Digitized by Google

Gj-Z

1.3-

WHITNEY LIBRARY,

HARVARD UNIVERSITY.

TRANSFERRED TO GEOLOGICAL SCIENCES LIBRARY

THE GIFT OF

J. D. WHITNEY,

Sturgis Hooper Professor

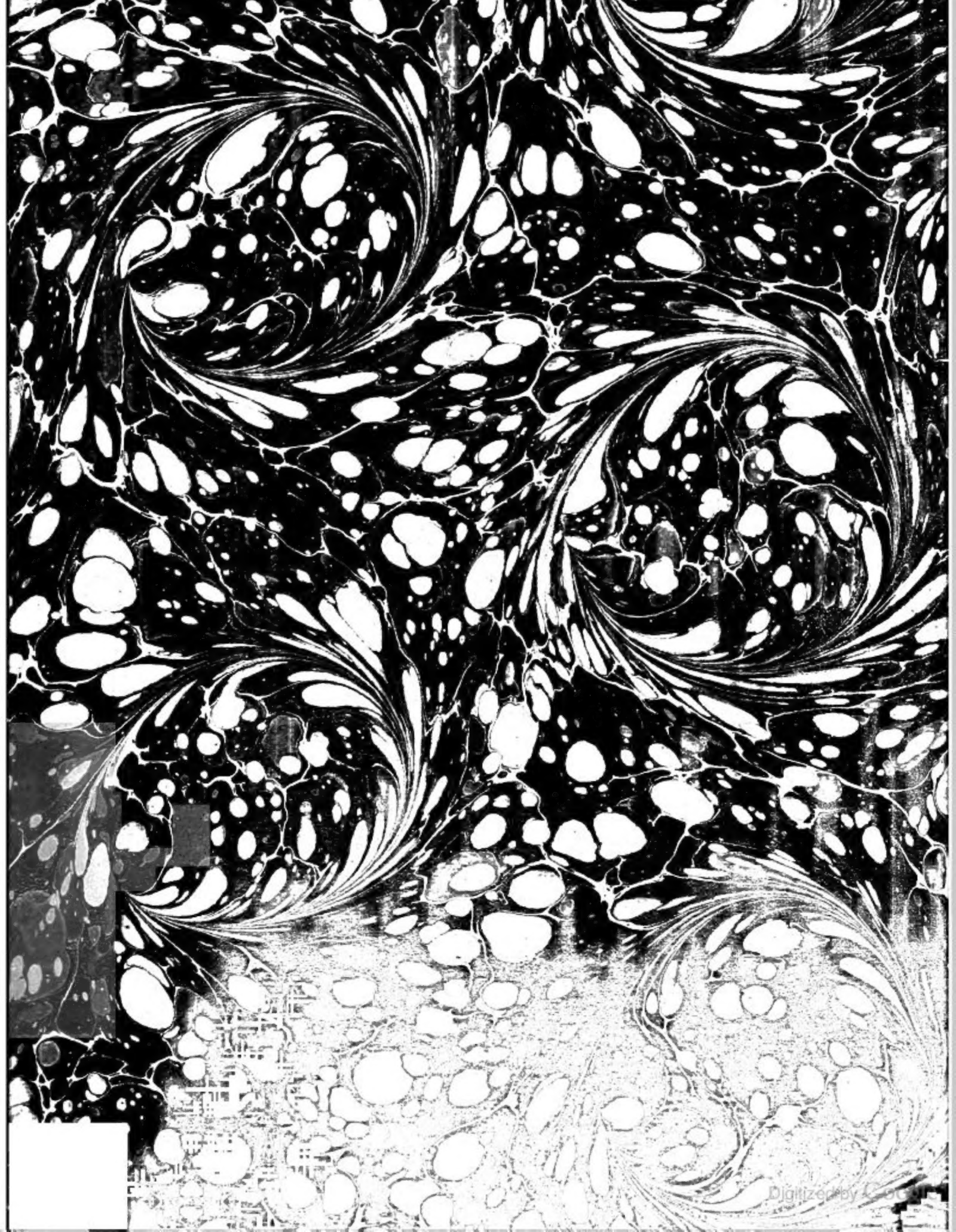
IN THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

14,480.

July 1, 1903

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

493

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS

BERG- HÜTTEN- UND SALINENWESEN

IN DEM

PREUSSISCHEN STAATE,

herausgegeben

in dem Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

Elfter Band.

Mit 13 Steindrucktafeln und 63 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

BERLIN 1863.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN GEHEIMEN OBER-HOFBUCHDRUCKEREI
(R. v. DECKER).

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

A. Verwaltung und Statistik.

Personalien.

Seite

Die Königlich Preussischen Bergbehörden und die Verwaltungen der Staatswerke am 1. Mai 1863 1

Gesetze, Verordnungen, Ministerialerlasse und Verfügungen.

Erlass vom 13. Februar 1863, wegen Errichtung von Bergeichungsämtern für jeden Oberbergamtsbezirk 50

Instruction vom 13. Februar 1863, für die zu errichtenden Bergeichungsämter 53

Erlass vom 5. März 1863 an sämmtliche Regierungen (excl. der zu Sigmaringen) und das Kgl. Polizeipräsidium zu Berlin, über die Einrichtung der zu eichenden Messgefässe 56

Erlass vom 5. März 1863 an sämmtliche Regierungen, das Polizeipräsidium zu Berlin, die Oberbergämter und Eisenbahncommissariate, über das bei Wiederholungen der Druckprobe bei Dampfkesseln anzuwendende Maass des Drucks 57

Erlass vom 5. März 1863 an das Oberbergamt zu Bonn, darüber, ob bei Revisionen ein Dampfkessel als in oder ausser Betrieb befindlich anzunehmen sei 58

Reglement vom 12. März 1863 über die Competenz der verschiedenen Bergbehörden, beim Abschluss und bei der Genehmigung der die fiscalischen Berg-, Hütten- und Salzwerke betreffenden Verträge 58

Bergpolizeiverordnung vom 9. März 1863 des Königl. Oberbergamts zu Dortmund, betreffend die Wetterführung, Beleuchtung und Anwendung der Schiessarbeit auf den Bergwerken 60

Gesetz vom 5. Juni 1863 wegen Verwaltung der Bergbauhülfskassen 65

Instruction vom 19. Juni 1863 zur Ausführung dieses Gesetzes 67

Gesetz vom 17. Juni 1863, betreffend die Abänderung des §. 13. des Gesetzes über die Besteuerung der Bergwerke vom 12. Mai 1851 70

Erlass vom 2. März 1863 an das Königl. Oberbergamt zu Halle, betreffend Gültigkeit der ohne Mitwirkung der Bergbehörde vollzogenen Repräsentantenwahlen 70

Erlass vom 19. August 1863 über die Befugniss der Bergbehörden, auf Grund des §. 18. im Gesetz vom 21. Mai 1860, Bergarbeiter in Strafe zu nehmen 282

Allerh. Ordre vom 28. September 1863, betreffend die Genehmigung der anderweitigen Vorschriften für die Bergakademie zu Berlin 282

Vorschriften für die Königl. Bergakademie zu Berlin 283

Erlass vom 13. November 1863 an sämmtliche Königliche Regierungen über die Befugniss der Berggeschworenen zur Prüfung und Abnahme von Dampfkesseln gemäss Erlass vom 21. Mai 1857 296

Vorschriften über die Befähigung zu den technischen Aemtern der Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung 297

Digitized by Google

Statistische und technische Mittheilungen.

Seite

Metallpreise zu Hamburg und Berlin im Jahre 1862 9
Preise des schottischen Roheisens im Jahre 1862 11
Statistik der Knappschaftsvereine im Preussischen Staate für das Jahr 1861 13
Verunglückungen beim Bergwerksbetriebe im Jahre 1862 (Schluss) 45
Desgl. auf den Aufbereitungsanstalten, Hütten und Salinen 49
Nachtrag zu den Verunglückungen im Jahre 1862 64
Zusammenstellung der Verunglückungen beim Bergwerksbetriebe im Jahre 1862 71
Production der Bergwerke, Salinen und Hütten im Preussischen Staate im Jahre 1862 73
Der Bergwerksbetrieb im Preussischen Staate im Jahre 1862 97
I. Steinkohlenbergbau 100
II. Braunkohlenbergbau 132
III. Eisenerzbergbau 145
IV. Zinkerzbergbau 168
V. Bleierzbergbau 174
VI. Kupfererzbergbau 187
VII. Bergbau auf andere Erze 193
VIII. Gewinnung anderer Mineralien 197
Steinsalzbergbau und Salinenbetrieb im Preussischen Staate im Jahre 1862 202
I. Steinsalzbergbau 203
II. Salinenbetrieb 206
Die Bohrarbeiten auf Quell- und Steinsalz im Jahre 1862 209
Der Betrieb der Hüttenwerke in dem Preussischen Staate im Jahre 1862 212
I. Eisenhütten 213
II. Zinkhütten 243
III. Bleihütten 245
IV. Kupferhütten 248
V. Sonstige Hüttenwerke 249
Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preussen während des Jahres 1862, Tafel IX. 251
Verunglückungen beim Bergwerksbetriebe in Preussen im Jahre 1863 . . . . . 270 286 289
Die Schienenbahnen auf den Gruben des Preussischen Staates am Schlusse des J. 1862 . 273

B. Abhandlungen.

M. Noeggerath. Elektrische Signalvorrichtung bei der horizontalen Seilförderung auf der Königl. Steinkohlengrube von der Heydt bei Saarbrücken. Taf. I. 1
Rhodius. Die Aufnahme von Polygonen über Tage; neues Verfahren. Taf. II. 5
Ed. Jac. Noeggerath. Zur Theorie der Compensation des Seilübergewichts in Förderschächten mittelst flacher Seile und Bobinen 15
Jansen. Vergleichende Versuche über die Heizkraft etc. verschiedener Steinkohlensorten . . . 26
Lochmann. Die Ladevorrichtungen auf dem Bahnschacht der Königsgrube in Oberschlesien. Taf. III. 39
W. Blees. Die Schachtbohrarbeiten im schwimmenden Gebirge im Concessionsfelde Rheinpreussen bei Homberg. Taf. IV. 43
Ad. Noeggerath. Die Grube Stahlberg bei Müsen. Taf. V. 63

Digitized by Google

Seite

Dr. A. Steinbeck. Ueber den Röstprocess des Mansfelder Kupfersteins behufs dessen Entsilberung. Taf. VI. 95

Althans. Ueber die Anwendung der comprimirten Luft bei Grubenarbeiten in grösseren Teufen als bisher, insbesondere beim Schachtabteufen im schwimmenden Gebirge. Taf. VII. u. VIII. 147

Dr. Drassdo. Ueber die chemischen Vorgänge bei der Ueberführung des Roheisens in Stabeisen durch den Puddelprocess 170

Dilla. Beschreibung der Schlackenziegelfabrikation auf der Königshütte 192

Gedike. Ueber Caducität 195

— — Die nach Aufhebung der knappschaftlichen Freikuxe entstandene Rechtsunsicherheit hinsichts der Zahl der gewerkschaftlichen Kuxe 207

Dr. H. Burkart. Die Resultate des Bergwerksbetriebes in den Revieren von Pachuca und Real del monte in Mexico während der Jahre 1859 bis 1861 213

W. Schmidt. Das Vorkommen von Rothgiltigerz auf der Grube Gonderbach in der Grafschaft Wittgenstein, Taf. X. 228

Dr. H. Wedding. Die Resultate des Bessemer'schen Processes für die Darstellung von Stahl, und Aussichten desselben für die rheinische und westfälische Eisen- resp. Stahlindustrie, Taf. XI. bis XIII. 232

Zander. Die chemische Constitution des Stahls und Versuche über die Stahlbereitung in Oberschlesien 270

Gedike. Der Bergbauende haftet nicht für solche Beschädigungen des Grundeigenthümers, welche durch zufällige Ereignisse (z. B. durch Grubenbrand), nicht durch den Bergbau selbst, verursacht werden 297

A. Erbreich. Ueber die Verwendung von rohen Steinkohlen zur Roheisenerzeugung 301

C. Literatur.

Dr. A. Huyssen. Ueber die Errichtung einer hüttenmännischen Lehranstalt in Oberschlesien. Breslau 1863 1

Bergwerks- und Hüttenkarte des westfälischen Oberbergamtsbezirks. 3. Aufl. Essen 1

Bruno Kerl. Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde. 2. Aufl. 2. Band. Freiberg 1863 2

M. F. Gätzschmann. Die Aufbereitung. III. Lief. Freiberg 1863 3

Dr. Christian Rumpf. Technologisches Wörterbuch in deutscher, französischer und englischer Sprache. 1. Lief. Wiesbaden 1863 4

Ernst Wangenheim. Der Bessemerprocess. Weimar 1863 5

Fils. Barometer-Höhenmessungen von dem Kreise Schleusingen. Suhl 1862 6

Dr. Carl Hartmann. Handbuch des Stein- und Braunkohlenbergbaues. 2. Aufl. Lief. 4 u. 5. Weimar 1862 6

H. Hölscher. Termin-, Tagebuch- und Hülfskalender für Geometer auf das Jahr 1863. 2. Aufl. Berlin & Charlottenburg 7

Dr. C. Hartmann. Die Brenn- und Feuerungsmaterialien des Pflanzen- und Mineralreichs. 3. Aufl. Weimar 1863. 7

F. Odernheimer. Das Berg- und Hüttenwesen im Herzogthum Nassau. 9. Heft. Wiesbaden 1863 9

Tabelle über die Production des Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebes im Zollverein für das Jahr 1863. Nicht im Buchhandel 12

Hundt. Hydropneumatische- oder Wind-Wasser-Aufbereitungsapparate. Siegen 1863 . . . 16

Digitized by Google

Seite

Dr. G. Behrendt. Die Diluvialablagerungen der Mark Brandenburg, insbesondere der Gegend von Potsdam. Berlin 1863 16

Berg- und Hüttenkalender für das Jahr 1864. Essen 16

C. Fr. Plattner. Vorlesungen über allgemeine Hüttenkunde. Zweiter Band. Zweite Lieferung. Freiberg 1863 17

Tabelle über die Production des Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebes im Zollverein für das Jahr 1861 18

H. Brassert und Dr. A. Achenbach. Zeitschrift für Bergrecht. III. Jahrgang 1862. Heft 4. 22

Entwurf eines allgemeinen Berggesetzes für das Königreich Sachsen nebst Motiven. Dresden 1863 22

Br. Kerl. Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde zum Gebrauch bei Vorlesungen und zum Selbststudium. Zweite Aufl. III. Band. I. Abth. Freiberg 1863 23

Dr. J. Reinhard Blum. Dritter Nachtrag zu den Pseudomorphosen des Mineralreiches. Erlangen 1863 24

E. Herget. Der Spiriferensandstein und seine Metamorphosen. Mit einem Vorwort von Fridolin Sandberger. Wiesbaden 1863 25

Fr. Rziha. Die neue Tunnel-Baumethode in Eisen. Ein Vorläufer des Lehrbuchs der gesammten Tunnel-Baukunst. Berlin 1864 26

Hundt. Der continuirlich wirkende Centrifugal-Fallheerd zum Verwaschen röscher Erzvorräthe oder Kleinkohlen. Siegen 1863 27

Digitized by Google

Berichtigungen.

Band IX.

Abth. *B.* S. 37 Z. 1 u. 7 v. u.
- 38 - 4 v. o.
Anm. Z. 9 v. u.
S. 39 Tab. I. sub 1.

} ist der Buchstabe *r* statt *p* zu setzen.

Band X.

Abth. *A.* Seite 3 Zeile 27 v. o. lies »von Marbach« statt »v. Möbach«.
- - 22 v. o. - »Thomassek« statt »Tomassek«.
- 8 - 1 v. u. - »Bender« statt »Beuder«.
- 112 - 12 v. o. - »Herdorf« statt »Herford«.
- 128 - 2 v. o. - »Hamm« statt »Kirchen«.
- 197 Tabelle ist bei Rothenbacher und bei Müsener Metallhütte »Reg. Bez. Arnsberg« statt »Reg. Bez. Coblenz« zu setzen.
- 223 Zeile 5 v. u. lies »1861« statt »1860«.

Abth. *B.* - 301 - 3 v. o. - »Heusler in Deutz« statt »Häusler in Deuz«.
- 302 - 15 v. o. - »Grad« statt »Ruthen«.
- 307 - 11 v. o. - »Nürschan« statt »Nürschar«.
- 312 - 27 v. o. - »Sternberg« statt »Steinberg«.
- 315 - 20 v. o. - »Littitz« statt »Leiditz«.
- 318 - 16 v. o. - »bis« statt »bez.«.
- 321 - 14 v. o. und S. 322 Z. 2 v. u. lies »Lehekohlflötz« statt »Lehnkohlflötz«.
- 325 - 5 v. o. lies »bei einer Pechkohle« statt »einer bei Pechkohle«.

Hauptregister von Band I—X.

Seite 17 Zeile 13 v. o. lies »7.« statt »VII.«.

Band XI.

Abth. *B.* Seite 44 ist der in verkehrter Stellung gedruckte Holzschnitt durch den auf besonderem Blatte beigefügten Abdruck zu ersetzen.
- 232 Zeile 4 v. o. in der Ueberschrift lies »XI. bis XIII.« statt »XI. und XII.«.
- 261 - 12 v. u. lies »besten« statt »letzten«.

Taf. XI. Fig. 8. lies »Fairbairn« statt »Fairbainn«.

Taf. XII. Fig. 6. ist die unter der Giesspfanne gezeichnete Giessform irrthümlich als aus Einem Stück bestehend dargestellt; die obere Begrenzungslinie der Bodenplatte, welche ein von dem nach oben verjüngten Aufsatze getrenntes Stück bildet, ist demnach durchzuziehen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Zeitschrift für das Berg- Hütten- und Salinenwesen.

XI. Band. 1. Lieferung.

A. Verwaltung und Statistik.

Personal der Königlich Preussischen Bergwerksverwaltung.

(Am 1. Mai 1863.)

Chef:

Se. Exc. Hr. Graf *von Itzenplitz*, Staatsminister und Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten ✠2. ✠.

Ministerial-Abtheilung für das Berg- Hütten- und Salinenwesen.

(V. Abth. im Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.)

Director.

Hr. *Krug von Nidda*, Wirklicher Geheimer Oberbergrath ✠2 ✠*).

Vortragende Räthe.

Hr. *Martins*, Geheimer Oberbergrath ✠2. (O. Kr. B. L.)
- *Reitel*, desgl. ✠4.
- *Bendemann*, Geheimer Bergrath ✠4.
- *Amelung*, desgl. ✠4.

Baubeamter.

Hr. *Schönfelder*, Oberberg- und Baurath ✠4.

Hülfsarbeiter.

Hr. *Klostermann*, Bergrath, commissarisch.
- *Lottner*, desgl. commissarisch (a. Bergakademie).
- *Althans*, Bergassessor, commissarisch.

Geh. Secretariat.

Hr. *Schmitz*, Geheimer exp. Bergsecretair.

Geh. Calculatur.

Hr. *Löw*, Geheimer Rechnungsrath, Calculaturvorsteher und exp. Secretair ✠4.
- *Curdes*, Rechnungsrath ✠4.

Hr. *Graf*, Geheimer Calculator.
- *Fischer*, desgl.

Geh. Registratur und Plankammer.

Hr. *Bernoulli*, Geheimer Kanzleirath, Registraturvorsteher ✠4.
- *Krüger*, Geheimer Registrator.
- *Klemann*, desgl.
- *Clamann*, Plankammerinspector und Custos der Bergwerksbibliothek.

Geh. Kanzlei.

Hr. *Gohl*, Kanzleirath, Geheimer Kanzleidirector.
- *Brokk*, Geheimer Kanzleisecretair.
- *Laeckemaecker*, desgl.
- *Braune*, desgl.

Oberberghauptmannschaftliche Kasse.

Hr. *Elitzsch*, Geheimer Rechnungsrath, Rendant ✠3.
- *Scholtze*, Rechnungsrath, Controleur ✠4.
- *Funcke*, Geheimer Kanzlei- und Kassensecretair.

Unmittelbares Ressort der V. Abtheilung.

Die Bergakademie zu Berlin.

Director: Hr. *Lottner*, Bergrath (commissarisch).

*) Erklärung der Abkürzungen für die Orden und Ehrenzeichen:

a. Königl. Preussische. (✠) Rother Adler, (mit St.) mit Stern, (✠) mit Eichenlaub, (✠) mit Schleife, ✠ Kronenorden, (✠) Ritterkreuz des K. Hausordens von Hohenzollern, (✠) Johanniterorden, (✠) Eisernes Kreuz, (◯) Allgemeines Ehrenzeichen, (⊙) Rettungsmedaille.

b. Fremde Orden. (Russ. A.) Kaiserl. Russische St. Anna, (Russ. St.) St. Stanislaus, (Russ. Gg.) St. Georg. — (H. A. B.) Herzogl. Anhaltinischer Gesammthausorden Albrecht des Bären. — (K. Kr. H. O.) Ehren-Klein-Kreuz des Herzogl. Oldenburgischen Haus- und Verdienstordens. — (O. Kr. F. E.) Officierkreuz, (R. Kr. F. E.) Ritterkreuz des Französischen Ordens der Ehrenlegion. — (O. Kr. B. L.) Officierkreuz des Belgischen Leopoldordens. — (GBZL.) Grossherzogl. Badischer Zähringer Löwe.

Die Nummern zeigen die Klassen an.

Provinzialbehörden.

1. Das Oberbergamt zu Breslau.

Director: Hr. Dr. *Huyssen*, Berghauptmann ✠4.
Mitglieder: Hr. *von Kummer*, Geheimer Bergrath, ✠3.
- *Bohnstedt*, Oberbergrath ✠4.
- *Tantscher*, desgl. ✠4.
- *Lindig*, desgl.
- *Websky*, desgl.

Hülfsarbeiter: Hr. *Runge*, Bergassessor und Bergmeister.
- *Ulrich*, Bergassessor.
- *Wachler III.*, Gerichtsassessor, commissarisch.
- *von Tschepe*, Bergassessor und Bergmeister, commissarisch.

Berghypothekencommissar: Hr. *Gedike*, Bergrath.

Oberbergamts-Secretaire.

Hr. *Biller*,
- *Hartmann*,
- *Faber*.
- *Erbs*.

Hr. *Schmitz*.
- *Karger*.
- *Reiche*.
- *Pattloch*.

Oberbergamts-Assistenten.

Hr. *Hoffmeister*, Secretair
- *Kneisel*.
- *Labes*.

Hr. *Walther*.
- *Kundt*, Secretair.

Kanzleibeamte.

Hr. *Rotter*, Kanzleiinspector.
- *Wernicke*, Secretair.
- *Grossmann*, Kanzlist.
- *Babucke*, desgl.

Kassenbeamte.

Hr. *Görlitz*, Rechnungsrath und Rendant.
- *Klöber*, Controleur.
- *Gehrmann*, Kassensecretair.

Büreau-Hülfsarbeiter.

Hr. *Hänel*, Calculator.
- *Wilum*, Buchhalter.
- *Canabaeus*, Assistent.

Hr. *Langner*, Assistent.
- *Grunert*, desgl.

Bezirksbaubeamte.

Hr. *Schwarz*, Bauinspector zu Gleiwitz.
- *Treuding*, desgl. zu Königshütte.

Bergrevierbeamte.

Hr. *Kühnemann*, Bergmeister zu Nicolai.
- *Kapuscinski*, Berggeschworner zu Tarnowitz.
- *Sponer*, desgl. zu Ratibor.
- *Schneider*, desgl. zu Beuthen O/S.
- *Moecke*, desgl. zu Kattowitz.
- *Weiss*, desgl. zu Neurode.
- *O. Schmidt*, desgl. zu Görlitz.
- *R. Schmidt*, desgl. zu Waldenburg.
- *Lobe*, desgl. zu Königshütte.
- *Gallus*, desgl. Bergassessor zu Waldenburg.

Hülfsarbeiter beim Revierdienst.

Hr. *Zimmermann*, Berggeschworner zu Beuthen O/S.
- *Malsky*, Assistent zu Waldenburg.

Bezirksmarkscheider.

Hr. *Segnitz*, Oberbergamts-Markscheider zu Breslau.
- *Hörold*, desgl.

Markscheider.

Hr. *Franke*, Markscheider zu Slupna bei Myslowitz.
- *Heer*, Markscheiderassistent zu Rybnik.
- *Hantke*, conc. Markscheider zu Waldenburg.
- *Aschenborn*, desgl. zu Beuthen O/S.
- *Young*, desgl. zu Kattowitz.
- *Penkert*, desgl. zu Neurode.
- *Scheidtal*, desgl. zu Bromberg.
- *Wolff*, desgl. zu Königshütte.
- *Wittich*, desgl. zu Siegersdorf.
- *Güntzel*, desgl. zu Waldenburg.
- *Olbrich*, desgl. ebendaselbst.
- *Sage*, desgl. zu Beuthen O/S.
- *Mebert*, desgl. zu Petrzkowitz.
- *Jahns*, desgl. ebendaselbst.
- *Würzner*, desgl. zu Waldenburg.
- *Hauck*, desgl. zu Nicolai.
- *Sachs*, desgl. zu Zabrze.
- *Jost*, desgl. zu Beuthen O/S.
- *Grossmann*, desgl. zu Waldenburg.
- *Dahms*, desgl. zu Tarnowitz.
- *Klose*, desgl. zu Friedeberg a/Q.
- *Gäbler*, desgl. zu Beuthen O/S.

Von diesem Oberbergamte ressortiren:

1. Die Berginspection zu Tarnowitz.

(Für die Friedrichsgrube.)

Dirigent: Hr. *Nehler*, Bergmeister.
Schichtmeister: Hr. *Golombeck*, Schichtmeister.

2. Die Berginspection zu Königshütte.

(Für die Königsgrube.)

Dirigent: Hr. *Meitzen*, Berginspector.
Factor: Hr. *Harnisch*, Oberschichtmeister.
Schichtmeister: Hr. *Hammer*, Hülfsschichtmeister.
Assistent: Hr. *Schwarz*, Schichtmeistergehülfe.

3. Die Berginspection zu Zabrze.

(Für die Königin-Louisegrube und den Hauptschlüsselstolln.)

Dirigent: Hr. *von Gellhorn*, Berginspector.
Factor: Hr. *Gottschalk*, Oberschichtmeister.
Schichtmeister: Hr. *Hoffmann*, Hülfsschichtmeister.
- *Knetschowsky*, desgl.

Assistent: Hr. *Löhnert*, Schichtmeistergehülfe.

4. Die Hütteninspection zu Friedrichshütte.

Dirigent: Hr. *Teichmann*, Hütteninspector ✠4.
Factoren: Hr. *Kreyher*, Hüttenfactor.
- *Liebeneiner*, Hüttenmeister.

5. Das Hüttenamt zu Königshütte.

Director: Hr. *Paul*, Oberhütteninspector ✠4.
Inspectoren: Hr. *Aust*, Maschinheninspector.
- *Wittwer*, Hütteninspector.
- *Jänisch*, desgl.
- *Treuding*, Bauinspector (s. Oberbergamt)

Digitized by Google

Factoren: Hr. *Wirsieg*, Kassenrendant.
- *Dilla*, Hütteninspector.

Secretaire: - *Laske*, Calculator.
- *Jung*, Calculator und Registrator.
- *Büttner*, Buchhalter.
- *Richter*, Hüttenmeister.

Assistenten: - *Wagner*, Hüttenassistent.
- *Schröder*, desgl.
- *Riedel*, desgl.

6. Das Hüttenamt zu Gleiwitzerhütte.

Director: Hr. *Stentz*, Hüttendirector ✠4.
Inspectoren: Hr. *Scharf*, Hütteninspector.
- *Schwarz*, Bauinspector (s. Oberbergamt).

Factoren: Hr. *Sladczyk*, Kassenrendant.
- *Bannerth*, Productenverwalter.
- *Martini*, Hüttenmeister.

Secretaire: - *Hartmann*, Secretair und Zeichner.
- *Tix*, Buchhalter.

Assistenten: - *Thomassek*, Assistent.
- *Kutzer*, desgl.

7. Das Hüttenamt zu Rybnikerhütte.

Dirigent: Hr. *Brunstedt*, Hütteninspector zu Paruschowitz.
Factoren: - *Remy*, Hütteninspector daselbst.
- *von Marbach*, Kassenrendant daselbst.

Secretair: - *Wiebmer*, Hüttenmeister zu Rybnikerhammer.
Assistent: - *Walther*, Hüttenassistent zu Paruschowitz.

8. Das Hüttenamt zu Malapane.

Dirigent: Hr. *Wachler*, Bergrath ✠4.
Inspectoren: Hr. *Munscheid*, Maschineninspector ✠4.
- *Schnackenberg*, Hütteninspector zu Jedlitze ✠4.

Factor: Hr. *Petzold*, Hüttenmeister.
Secretaire: Hr. *Liebeneiner*, Hüttenmeister.
- *Pyrkosch*, Kassenrendant.
- *Horsella*, Materialien- und Productenverwalter.

9. Das Hüttenamt zu Kreuzburgerhütte.

Dirigent: (vacat).
Factor: Hr. *Kestermann*, Hütteninspector.
Secretaire: Hr. *Brukauff*, Hüttenmeister zu Vosshütte.
- *Jaekel*, Kassen- und Productenverwalter.

10. Das Hüttenamt zu Wondolleck.

(Unter Aufsicht der Regierung zu Gumbinnen.)

Dirigent: Hr. *Kreyher*, Hütteninspector ✠4.
Factor: - *Mischke*, Hüttenfactor.
Secretair: - *Bobrzyk*, Secretair.

11. Die Bergschullehrer.

a. Bei der Bergschule in Tarnowitz.

Hr. *Nehler*, Bergmeister (s. oben unter 1.).
- *Grundmann*, Lehrer.
- *Ast*, desgl.

b. Bei der Bergschule in Waldenburg.

Hr. *Schütze*, Bergmeister.
- *Lindner*, Obermeister.

12. Bergassessoren, Referendarien und Eleven.

Assessoren: Hr. *Oswald Degenhardt* (9. Januar 1862).
Referendarien: Hr. *Adolph Erbreich* (28. Juli 1860).
- Dr. *Friedr. Ad. Bernoulli* (12. Mai 1862).
- *Rich. Broja* (1. Sept. 1862).
- *Bernh. Maass* (15. September 1862).
- *Adolph Dondorff* (31. Januar 1863).
- *Oscar Coester* (18. Februar 1863).

Eleven: Hr. *Ernst Lochmann*, Berg- (19. April 1859).
- *Anton Jüttner*, Hütten- (27. Juli 1860).
- *Julius Dobschall*, desgl. (12. Januar 1861).
- *Louis Kreuschner*, Berg- (15. Januar 1861).
- *Eduard Fitzner*, Hütten- (21. August 1861).
- *Ernst Dürre*, desgl. (22. August 1861).
- *Ludwig Lucke*, desgl. (23. August 1861).
- *Erich Hellich*, Berg- (11. December 1861).
- *Balduin Halama*, Berg- (17. August 1862).
- *Hilmar Walter*, Hütten- (15. Sept. 1862).
- *Johannes Sabarth*, Berg- (15. Sept. 1862).
- *Friedrich Lobe*, Hütten- (31. October 1862).
- *Wilhelm Zander*, Hütten- (31. Januar 1863).
- *Adalbert Jagsch*, Hütten- (31. Januar 1863).
- *Eduard Schlenz*, Hütten- (18. Februar 1863).

II. Das Oberbergamt zu Halle.

Director: Hr. *Freiherr von Hövel*, Berghauptmann ✠3.
Mitglieder: Hr. *von Alvensleben*, Geheimer Bergrath, ✠3. ✠3. ✠.
- *Ebers*, desgl. ✠4.
- *Cramer*, Oberbergrath ✠4.

Prinz August zu Schönaich-Carolath, desgl. ✠4.
Hr. *Otthias*, desgl.
Hülfsarbeiter: Hr. *von Hinckeldey*, Gerichtsassessor.
- *Grunow*, Bergassessor.
- *Siemens*, desgl.

Berghypothekencommissar: Hr. *Mende*, Bergrath.

Oberbergamts-Secretaire.

Hr. *Wolter*.
- *Illgen*.
- *Erfmann*.
- *Löw*.

Hr. *Rese*.
- *Bäumler*.
- *Pistorius*.

Oberbergamts-Assistent.

Hr. *Nehmiz*, Secretair.
- *Götze*, desgl.

Kanzleibeamte.

Hr. *Klempe*, Kanzleiinspector.
- *Bormann*, Kanzlist.
- *Döltz*, Kanzleisecretair.
- *Felgner*, Kanzlist.

Kassenbeamte.

Hr. *Schultze*, Rendant.
- *Krause*, Rechnungsr. u. Controleur ✠2. (Russ. Gg. 5.)
- *Kühne*, Kassensecretair.

Büreau-Hülfsarbeiter.

Hr. *Herrmann*, Assistent.
- *Brauer*, desgl.
- *Tischmeyer*, Civilanwärter, commissarisch.
- *Schmidt*, desgl.

Digitized by Google

Bezirksbaubeamte.

Hr. *Flügel*, Bauinspector zu Schönebeck.
- *Österreich*, Baumeister zu Dürrenberg.

Bergrevierbeamte.

Hr. *Bolze*, Bergrath ⊞4. zu Eisleben für das Revier Nördlich-Eisleben.
- *Mehner*, Bergmeister ⊞4. zu Dürrenberg.
- *von Minnigerode*, desgl. zu Halberstadt für das Revier Oschersleben.
- *Hauss*, desgl. zu Neustadt-Eberswalde.
- *Birnbaum*, desgl. zu Guben.
- *Spengler*, Oberberggeschworner in Kamsdorf.
- *Franke*, desgl. zu Weissenfels.
- *Kühne*, Berggeschworner zu Schönebeck.
- *Knibbe*, desgl. zu Fürstenwalde für das Revier Cüstrin.
- *Pressler*, desgl. zu Eisleben für das Revier Südlich-Eisleben.
- *Hecker*, desgl. zu Halle für das Revier Westlich-Halle.
- *Schrader*, desgl. zu Aschersleben.
- *Neitsch*, desgl. zu Halle für das Revier Oestlich-Halle.

Hülfsarbeiter beim Revierdienst.

Hr. *Knauth*, Berggeschworner zu Guben.
- *Böhne*, Assistent zu Halle.

Bezirksmarkscheider.

Hr. *Brathuhn*, Oberbergamts-Markscheider.
- *Käferstein*, desgl.

Markscheider.

Hr. *Petri*, Markscheider in Rüdersdorf.
- *Ziervogel*, desgl. zu Halle.
- *Liebenam*, concess. Markscheider zu Eisleben.
- *Bock*, desgl. zu Aschersleben.
- *v. Cölln*, desgl. zu Frankfurt a. d. O.
- *Immeckenberg*, desgl. zu Weissenfels.
- *Kirchhoff*, desgl. zu Halberstadt.

Von diesem Oberbergamte ressortiren:

1. Die Berginspection zu Rüdersdorf.

Dirigent: Hr. *Prätorius*, Berginspector.
Inspector: Hr. *Niedner*, Bergassessor.
Factoren: - *von Rüts*, Kassenrendant.
- *Lind*, Bergfactor.
Assistent: - *Pichin*, Büreauassistent.

2. Die Berginspection zu Wettin.

(Für die Steinkohlengruben bei Wettin und Löbejün.)

Dirigent: Hr. *Wagner I.*, Berggeschworner zu Wettin.
Factor: Hr. *Schröter*, Oberschichtmeister zu Löbejün.
Schichtmeister: Hr. *Camps*, Schichtmeister zu Wettin.
Büreau-Assistent: Hr. *Steinert*, Civilanwärter, commissar.

3. Das Eisengiesserei-Amt zu Berlin.

Director: Hr. *Schmidt*, Bergrath ⊞3.
Inspector: Hr. *Orth*, Hütteninspector ⊞4.
Factoren: - *Freund*, Kassenrendant.
- *Nath*, Hüttenmeister.

4. Das Hüttenamt Messingwerk zu Hegermühle.

Director: Hr. *Nath*, Bergrath ⊞4.
Inspector: - *Erhardt*, Hütteninspector.
Factoren: - *Voigtmann*, Hüttenfactor.
- *Wehmann*, desgl.

5. Das Hüttenamt Kupferhammer bei Neustadt-Eberswalde.

Dirigent: s. No. 6.
Factoren: - *Weidener*, Hütteninspector.
- *Köppen*, Producten- u. Materialienrendant.

6. Das Hüttenamt Eisenspalterei bei Neustadt-Eberswalde.

Dirigent: Hr. *Förster*, Hütteninspector, zugleich Dirigent von Kupferhammer s. No. 5. ⊞4.
Factoren: - *Köppen*, Hüttenfactor.
- *Lieder*, Kassenrend. u. Materialienverwalter.

7. Das Salzamt zu Schönebeck.

(Zugleich für die Braunkohlengruben bei Altenweddingen und bei Eggersdorf.)

Director: Hr. *Lindig*, Salinendirector ⊞4.
Inspectoren: Hr. *Theune*, Salzamtsassessor und Gradirinspector.
- *Leiber*, Salzamtsassessor.
- *Flügel*, Bauinspector (s. Oberbergamt).
- *Besser*, Siedeinspector.
- *Unger*, Berggeschworner, commissar.

Factoren: Hr. *Decker*, Rechnungsrath und Kassenrendant ⊞4.
- *Grunow*, Materialienrendant.
- *Fabricius*, desgl.
- *Uhde*, Ober-Schichtmeister zu Altenweddingen ○.

Secretaire: Hr. *Sternagel I.*, Registrator und Calculator.
- *Thiede*, Buchhalter und Controleur.
- *Köhr*, Secretair und Förster.

Assistent: - *Sternagel II.*, Büreauassistent.

8. Die Berg- und Salinen-Inspection zu Stassfurt.

(Zugleich für die Braunkohlengrube bei Löderburg.)

Director: Hr. *Bischof II.*, Bergrath ⊞4.
Inspector: - *Pinno*, Bergassessor, commissarisch.
Factor: Hr. *Metzner*, Kassenrendant.
Secretaire: Hr. *Drosdn*, Schichtmeister.
- *Stief*, Secretair.
- *Laessig*, desgl.

Assistent: Hr. *Rink*, Büreauassistent.

9. Die Salinenverwaltung zu Halle.

(Zugleich für die Braunkohlengrube Zscherben.)

Dirigent: Hr. *Oemler*, Bergassessor, Berg- und Salineninspector ⊞4.
Inspector: - *Fabian*, Salzamtsassessor ⊞4.
Factor: - *Reinwarth*, Kassenrendant.
Secretair: - *Kolbe*, Registrator, Calculator u. Kanzlist.

10. Das Salzamt zu Dürrenberg.

(Zugleich für die zur Saline Dürrenberg gehörigen Braunkohlengruben.)

Director: Hr. *Bischof I.*, Bergrath ⊞4.
Justitiarius: Hr. *Knorr*, Kreisgerichtsrath zu Lützen ⊞4.

Digitized by Google

Inspectoren: Hr. *Mehner*, Bergmeister (siehe Bergrevierbeamte) ✠4.
- *Weiss*, Siedeinspector.

Factoren: Hr. *Österreich*, Baumeister (s. Oberbergamt.).
- *Kloz*, Salinen- und Gradirinspector.
- *Böttger*, Rechnungsrath u. Kassenrendant.

Secretaire: Hr. *Bornschein*, Registrator.
- *Schmitz*, Buchhalter.
- *Kolbe*, Salinensecretair.
- *Althoff*, Materialienverwalter.

11. Das Salzamt zu Artern.

(Zugleich für die zur Saline Artern gehörigen Braunkohlengruben.)

Director: Hr. *Wapler*, Salinendirector.

Factoren: - *Klemm*, Salzamtsassessor ✠4.
- *Ladebeck*, Kassenrendant.
- *Oesterreich*, Salinenfactor.

Secretair: Hr. *Heyne*, Salinensecretair.

12. Die Berginspection zu Erfurt.

Dirigent: Hr. *Busse*, Bergmeister, Berginspector.
Secretair: - *Wolter*, Schichtmeister.

13. Die Bergschullehrer.

(Bei der Bergschule zu Eisleben.)

Hr. *Sander*, Lehrer.
- *Uhde*, desgl.

14. Bergassessoren, Referendarien und Eleven.

Assessoren: Hr. *Theodor Freund* (17. November 1862).
- *Hermann Pinno* (18. November 1862) commissarisch als Inspector zu Stassfurt.

Referendarien: Hr. *Adolph Wiebecke* (24. August 1858).
- *Louis Müller* (26. November 1858).
- *Wilhelm Seyfert* (11. April 1859).
- *Carl Temme* (18. Februar 1860).
- *Carl Wohlfarth* (19. Mai 1860).
- *Wilhelm Ziervogel* (2. April 1861).

Eleven: Hr. *Moritz Schreiber*, Berg- (23. August 1858).
- *Fr. Wilh. Dannenberg*, Sal. (25. März 1860).
- *Wilhelm Uhde*, Berg- (14. April 1860) (s. Bergschullehrer).
- *Ferd. Sondermann*, Sal. (25. Februar 1861).
- *Leopold Zimmermann*, Berg-, Hütten- und Salinen- (4. April 1861).

III. Das Oberbergamt zu Dortmund.

Director: Hr. Dr. *von Oeynhausen*, Berghauptmann ✠2.
Mitglieder: Hr. *Wiesner*, Geheimer Bergrath ✠3.
- *Wohlers*, Oberbergrath.
- *Küper*, desgl. ✠3.
- *Lorsbach*, desgl. ✠4.
- *von den Berken*, desgl. ✠3.

Hülfsarbeiter: Hr. *Bäumler*, Bergassessor.
- *von Rohr*, desgl.

Berghypothekencommissare: Hr. *Bölling*, Bergrath ✠4.
Freiherr *von der Heyden-Rynsch*.

Oberbergamts-Secretaire.

Hr. *Focke*, Bergmeister und technischer Secretair.
- *Anneke*, Rechnungsrath ✠4.
- *Heine*, Kanzleirath ✠4.
- *Rick*.
- *Haardt*.
- *Jahn*.
- *Pork*.

Oberbergamts-Assistenten.

Hr. *Berger*, Secretair.
- *Hoffer*, desgl.

Hr. *Kampmann*, Secretair.
- *Gerwing*, desgl.

Kanzleibeamte.

Hr. *Lambardt*, Kanzleiinspector.
- *Pudlich*, Kanzlist.
- *Graumann*, desgl.
- *Stephan*, desgl.

Kassenbeamte.

Hr. *Mummenhoff*, Rechnungsrath und Rendant.
- *Crone*, Controleur.
- *von der Kluse*, Kassen-Secretair.

Büreau-Hülfsarbeiter.

Hr. *Bockermann*, Secretair.
- *Reinicke*, desgl.
- *Schmitt*, desgl.

Hr. *Sticher*, Secretair.
- *Schmits*, Büreauassist.
- *Armbrüster*, Kanzleiass.

Bergrevierbeamte:

Hr. *von Sparre*, Bergassessor und Bergmeister zu Oberhausen für das Revier Oberhausen.
- *Hilgenstock*, Bergmeister zu Bochum für Dahlhausen.
- *Hausmann*, desgl. zu Kettwig für Kettwig.
- *Schmid*, desgl. zu Bommern für Sprockhövel.
- *Brassert*, Bergassessor u. Bergmeister zu Hamm für Hamm.
- *Krummel*, Berggeschworner zu Werden für Werden.
- *Menzel*, desgl. zu Essen für Frohnhausen.
- *Meyer*, desgl. für Altendorf.
- *Erdmann*, Bergassessor u. Berggeschworner zu Witten für Witten.
- *Berger*, Berggeschworner zu Dortmund für Hörde.
- *von Renesse*, desgl. zu Dortmund für Dortmund.
- *Wiester*, desgl. zu Essen für Essen.
- *Morsbach*, desgl. zu Essen für Steele.
- *Offenberg*, desgl. zu Mülheim a. Ruhr für Mülheim.
- *von Dücker*, desgl. zu Bochum für Bochum.

Hülfsarbeiter beim Revierdienst.

Hr. *Anders*, Secretair zu Bochum.
- *Lind*, Oberberggeschworner zu Bommern.

Bezirksmarkscheider:

Hr. *Ackermann*, Oberbergamts-Markscheider.
- *Jüttner*, desgl.

Digitized by Google

Markscheider:

Hr. *Fricke*, conc. Markscheider zu Bochum.
- *Walter*, desgl. zu Dortmund.
- *Crone*, desgl. zu Witten.
- *Noje*, desgl. zu Herbede.
- *Fuhrmann*, desgl. zu Hörde.
- *Kawerau*, conc. Markscheider zu Bochum.
- *Jaenichen*, desgl. zu Essen.
- *Achepohl*, concessionirter Markscheider zu Essen.
- *Schlüter*, desgl., ebendaselbst.
- *Bonnemann*, desgl. zu Altenessen.
- *Hünnebeck*, desgl. zu Hörde.
- *Brügmann*, desgl. zu Dortmund.
- *Knepper*, desgl. zu Bochum.
- *George*, desgl. zu Ruhrort.
- *Effing*, desgl. zu Werden.
- *Sievers*, desgl. zu Steele.

Von diesem Oberbergamte ressortiren:

1. Die Berginspection zu Ibbenbüren.

Dirigent: Hr. *Engelhardt*, Berginspector.
Factor: - *Clewing*, Kassenrendant.
Secretair: - *Schulz*, Hülfsschichtmeister.
Assistent: - *Sieber*, Büreauassistent.

2. Das Salzamt zu Königsborn.

Director: Hr. *Grund*, Salinendirector ✠4.
Factoren: - *Pilgrim*, Rechnungsrath und Rendant ✠4.
- *Wesener*, Salinenfactor.
Secretair: - *Walter*, Salinensecretair.

3. Das Salzamt zu Neusalzwerk.

Dirigent: Hr. *Model*, Bergrath.
Factor: - *Duncker*, Salinenrendant.
Secretair: - *Romberg*, Salzamtsecretair.

4. Die Bergschullehrer.

a. Bei der Bergschule zu Bochum.

Hr. *Volmer*, Bergreferendarius, commissarisch.
- *Grünwälder*, Lehrer.

b. Bei der Bergschule zu Essen.

Hr. *Nolten*, Bergreferendarius, commissarisch.
- Dr. *Rauch*, Lehrer.

5. Bergassessoren, Referendarien und Eleven.

Assessoren: Hr. *Louis Harz* (6. Januar 1862).
Referendarien: Hr. *Albrecht Westermann* (14. April 1857).
- *Theodor Heine* (4. November 1859).
- *Friedrich Brand* (4. November 1859).
- *Ludwig Busch* (18. Januar 1861).
- *J. Wulff*, (16. Januar 1862).
- *Alex. Schulz* (14. October 1862).

Eleven: Hr. *Louis von Derschau*, Berg- und Hütten- (29. Juli 1858).
- *Johannes Bögehold*, Berg- (14. Nov. 1858).
- *Ernst Boegehold*, Berg- Hütten- und Salin. (4. Juni 1859).
- *Carl von Kummer*, Sal. (18. Juni 1860).
- *Carl Vorbrodt*, Berg- (25. Juni 1860).
- *Julius Zabel*, Berg- und Sal. (10. Nov. 1862).

IV. Das Oberbergamt zu Bonn.

Director: Hr. Dr. *von Dechen*, Ober-Berghauptmann ✠2. mit St. (O. Kr. F. E.)
Mitglieder: Hr. Dr. *Nöggerath*, Geheimer Bergrath und Professor ✠3. (Russ. St. 2.) (GBZL 3. mit Eichenl.).
- Dr. *Burkart*, Geheimer Bergrath ✠3.
- *Jung*, Oberbergrath ✠3.
- *Brassert*, desgl. ✠4.
- *Schwarze*, desgl.
- *Herold*, desgl. ✠3.

Hülfsarbeiter: Hr. Dr. *Achenbach*, Professor.
- *Fabricius*, Bergassessor.
- *Achenbach*, desgl.
- *Wagner*, desgl.

Berghypothekencommissar: Hr. *Brockhoff*, Bergrath zu Siegen.

Oberbergamts-Secretaire.

Hr. *Kestermann*, Bergmeister u. technischer Secretair ✠4.
- *Ingenmey*, Kanzleirath ✠4.
- *Anneke*, Rechnungsrath ✠4.
- *Enckhaus*.
- *Jahn*.
- *Hülsmann*.
- *Steinbrink*.
- *Heis*.

Oberbergamts-Assistenten.

Hr. *Spruth*, Secretair in Siegen.
- *Rick*, Secretair.
- *Boose*, desgl.

Kanzleibeamte.

Hr. *Liebig*, Kanzleiinspector.
- *Hoffmann*, Kanzleisecretair.
- *Zinneke*, Kanzlist.
- *Musculus*, desgl.

Kassenbeamte.

Hr. *Endemann*, Rechnungsrath und Rendant.
- *Fricke*, Controleur.
- *Börner*, Kassensecretair.

Büreaubeamte der Berghypotheken-Commission in Siegen.

Hr. *Siebel*, Secretair.
- *Hebold*, Kanzlist.

Bezirksbaubeamte.

Hr. *Dieck*, Bauinspector zu Saarbrücken.
- *von Viebahn*, Baumeister daselbst.

Bergrevierbeamte.

Hr. *Bergmann*, Bergmeister ⊞3. zu Brühl.
- *Voss*, desgl. zu Düren.
- *Wagner*, desgl. zu Aachen.
- *Cöllen*, desgl. zu Zülpich, für das Revier Commern.
- *von Hoiningen*, gen. *Huene*, desgl. zu Unkel.
- *Hundt*, desgl. zu Siegen, für das Revier Siegen II.
- *Emmerich*, desgl zu Arnsberg.
- *Jung*, desgl. zu Siegen, für das Revier Siegen I.
- *Olligschläger*, Berggeschworner ⊞4. zu Betzdorf, für das Revier Kirchen.
- *W. Schmidt*, desgl. ⊞4. zu Müsen.
- *J. Schmidt*, desgl. ⊞4. zu Daaden.
- *Gerlach I.*, Berggeschworner zu Hamm a. Sieg.
- *Pilz*, desgl. zu Trier.
- *Dunker*, desgl. zu Coblenz, f. d. Revier Coblenz II.
- *Roth*, desgl. zu Saarbrücken, f. d. Rev. St. Wendel.
- *Liste*, desgl. zu Düsseldorf.
- *Heusler*, Bergassessor u. Berggeschworner zu Deutz.
- *Riemann*, Berggeschworner zu Wetzlar.
- *Buff*, desgl. zu Meschede.
- *Kinne*, desgl. zu Burbach.
- *Liebering*, desgl. zu Coblenz, f. d. Revier Coblenz I.
- *von Zastrow*, desgl. zu Gemünd.
- *Groppe*, desgl. zu Stadtberge, f. die Reviere Stadtberge und Brilon.
- *Gerlach II.*, desgl. zu Olpe.
- *Ziegenmeyer*, desgl. zu Ründeroth.

Bezirksmarkscheider.

Hr. *Striebeck*, Oberbergamts-Markscheider zu Bonn.
- *Kliver*, desgl. zu Saarbrücken.
- *Rhodius*, desgl. zu Bonn.

Markscheider.

Hr. *Zintgraff*, Markscheider zu Bonn.
- *Karp*, conc. Markscheider zu Friedrichsthal.
- *Kirchberg*, desgl. zu Duttweiler.
- *Kliver*, desgl. zu Siegen.
- *Feller*, desgl. zu Wetzlar.
- *Ginsberg, Albert*, desgl. zu Siegen.
- *Heim*, desgl. zu Meschede.
- *Longrée*, desgl. zu Klinkheide.
- *Müller*, desgl. zu Neudorf.
- *Höller*, desgl. zu Königswinter.
- *Dreher*, desgl. zu Mülheim am Rhein.
- *Lüling*, desgl. zu Saarbrücken.
- *Ertz*, desgl. ebendaselbst.
- *Linnartz*, desgl. zu Saarbrücken.
- *Aust*, desgl. ebendaselbst.
- *Engelbr. Daub*, desgl. zu Call.
- *Herrmann*, desgl. zu Stolberg ⊙.
- *Kuntz*, desgl. zu Saarbrücken.
- *Schütte*, desgl. zu Arnsberg.
- *Julius Daub*, desgl. zu Siegen.
- *Marx*, desgl. ebendaselbst.
- *Mevis*, desgl. zu Zülpich.
- *Tappermann*, desgl. zu Trarbach.
- *Ginsberg, Hugo*, desgl. zu Siegen.
- *Zarnack*, desgl. zu Eschweiler Pumpe.
- *Daub, Carl*, desgl. zu Betzdorf.
- *Sandkuhl*, desgl. zu Saarbrücken.

Von diesem Oberbergamte ressortiren:

1. Die Bergwerksdirection zu Saarbrücken.

Director: Hr. *Serlo*, Oberbergrath ⊞4. (R. Kr. F. E.).
Justitiarius: Hr. *Fleckser*, Bergrath ⊞4.
Factoren: Hr. *Zimmermann*, Revisor.
- *Posth*, Kanzleiinspector.
- *G. Müller*, Kassenrendant.
- *Susewind*, Ober-Schichtmeist. u. Calculat.
- *Richter*, Secretair.
- *Fr. Müller*, Revisor.

Secretaire: - *Bischof*, Calculator.
- *Herrmann*, desgl.
- *Helmbach*, Controleur.
- *Beck*, Registrator.
- *Heinrichs*, Zeichner.

Assistenten: Hr. *Rettig*, Kanzlist.
- *Schnee*, Assistent.
- *Domack*, desgl.

Hierunter stehen:

a. Die Berginspection I. für die Gruben Kronprinz Friedrich Wilhelm und Geislautern.

Dirigent: Hr. *Erdmenger*, Berginspector und Bergassessor zu Saarbrücken.
Hülfsarbeiter: Hr. *Heinz*, Berggeschworner.
Schichtmeister: - *Illing*, Schichtmeister.
- *Görgen*, desgl.

Assistenten: Hr. *Lüpke*, Schichtmeistergehülfe.
- *Sprenger*, desgl.

b. Die Berginspection II. für die Grube Gerhard Prinz Wilhelm.

Dirigent: Hr. *Bluhme*, Berginspector und Bergassessor zu Saarbrücken.
Hülfsarbeiter: Hr. *Müller*, Oberberggeschworner ⊞4.
Factoren: Hr. *W. Posth*, Oberschichtmeister.
- *Georg Müller*, desgl.

Assistenten: Hr. *Chr. Manke*, Schichtmeistergehülfe.
- *Stutte*, desgl.
- *Thiel*, desgl.
- *Hoffmann*, desgl.

c. Die Berginspection III. für die Grube von der Heydt.

Dirigent: Hr. *Nöggerath*, Berginspector u. Bergassessor zu Saarbrücken.
Factor: Hr. *Spitznas*, Oberschichtmeister.
Schichtmeister: Hr. *Fr. Posth*, Schichtmeister.
Assistent: Hr. *Unger*, Schichtmeistergehülfe.

d. Die Berginspection IV. für die Grube Duttweiler-Jägersfreude.

Dirigent: Hr. *Leist*, Berginspector zu Saarbrücken.
Hülfsarbeiter: Hr. *Erdmenger*, Berggeschworner.
Factoren: Hr. *Becker*, Oberschichtmeister.
- *Martens*, desgl.

Schichtmeister: Hr. *Bender*, Schichtmeister.
- *Susewind*, desgl.

Assistenten: Hr. *Falch*, Schichtmeistergehülfe.
- *Schenkelberger*, desgl.
- *Schlesinger*, desgl.

Digitized by Google

e. Die Berginspection V. für die Gruben Sulzbach-Altenwald und Friedrichsthal-Quierschied.

Dirigent: Hr. *Pfähler*, Berginspector zu Saarbrücken.
Schichtmeister: Hr. *Mertens*, Schichtmeister.
- *Sattler*, desgl.
- *Mühlhaus*, desgl.

Assistenten: Hr. *Büll*, Schichtmeistergehülfe.
- *Kries*, desgl.
- *Olbrich*, desgl.
- *Zembrod*, desgl.

f. Die Berginspection VI. für die Gruben Reden-Merchweiler und König.

Dirigent: Hr. *Bauer*, Berginspector zu Saarbrücken ⊞4.
Factor: - *Fricke*, Oberschichtmeister.
Schichtmeister: Hr. *Winterscheid*, Schichtmeister.
- *C. Poath*, desgl.

Assistenten: Hr. *Kutschmann*, Schichtmeistergehülfe.
- *Hellwig*, desgl.
- *Schirmer*, desgl.
- *Kiessel*, desgl.
- *Hancke*, desgl.

g. Die Berginspection VII. für die Grube Heinitz-Wellesweiler.

Dirigent: Hr. *von Rönne*, Berginspector u. Bergassessor.
Factor: Hr. *Manke*, Oberschichtmeister.
Schichtmeister: Hr. *Block*, Schichtmeister.
Assistenten: Hr. *Naumann*, Schichtmeistergehülfe.
- *Köther*, desgl.
- *Engemann*, desgl.

h. Die Bergfactorei Kohlwaage.

Factor: Hr. *Heinrich Müller*, Oberschichtmeister.
Assistent: Hr. *Baude*, Schichtmeistergehülfe.

2. Der Tiefe Königsstolln bei Herdorf.

Schichtmeister: Hr. *Brühl*, zu Herdorf ○.

3. Der Reinhold-Forsterstolln bei Eiserfeld.

Schichtmeister: Hr. *Siebel*, Secretair zu Siegen (s. oben).

4. Das Hüttenamt zu Sayn.

(Zugleich für die Eisensteingruben bei Horhausen.)

Director: Hr. *Engels*, Bergrath ⊞3.
Inspectoren: Hr. *Susewind*, Rechnungsrath u. Rendant ⊞4.
- *Schmidt*, Hütteninspector.

Factor: Hr. *Düber*, Materialienverwalter.
Secretaire: Hr. *Hähner*, Schichtmeister.
- *Wachler*, Hüttenmeister.

5. Die Salinenverwaltung zu Münster am Stein.

Dirigent: Hr. *Schnödt*, Salinendirector ⊞4.
Assistent: Hr. *Klaas*.

6. Die Berg- und Salineninspection zu Stetten.

Dirigent: Hr. *Raiffeisen*, Berg- und Salineninspector.
Secretair: - *Bender*, Schichtmeister.

7. Die Bergschullehrer.

a. Bei der Bergschule zu Siegen.

Hr. *Hundt*, Bergmeister (s. oben).
- *Jung*, desgl. (s. oben).
- *Siebel*, Secretair (s. oben).
- *Kliver*, Markscheider (s. oben).

b. Bei der Bergschule zu Düren.

Hr. *Sinning*, Bergmeister.
- Dr. *Römer*, Lehrer.

c. Bei der Bergschule zu Saarbrücken.

Hr. *Bäntsch*, Bergreferendarius.
- Dr. *Weis*, Lehrer.
- *Kliver*, Oberbergamts-Markscheider (s. oben).

8. Bergassessoren, Referendarien und Eleven.

Assessoren: Hr. *Ernst Althans* (14. August 1860) commissarisch zu Berlin.
- *Friedrich Carl Eilert* (7. Januar 1862).
- *Wilhelm Follenius* (2. September 1862).
- *Wilh. Hauchecorne* (16. November 1862).

Referendarien: Hr. *Friedr. Wilh. Bless*, (16. Febr. 1857).
- *Eugen Klenze* (16. Februar 1857).
- *Johann Natorp* (14. November 1858).
- *Carl Binger* (17. Juni 1859).
- *Adalbert Noeggerath* (24. Juni 1860).
- *Felix Mallinckrodt* (7. Novbr. 1860).
- *Friedr. Giesler* (8. November 1860).
- *Wilh. Barthold* (25. Februar 1861).
- Dr. *Herm. Wedding* (23. März 1861).
- *Carl Haber* (8. Juli 1861).
- Dr. *Richard Stein* (10. Decbr. 1861).
- *Joseph Hilt* (11. December 1861).
- *Carl Diesterweg* (1. April 1862).
- *Franz Pieler* (3. August 1862).
- *Ernst Heiligendörfer* (3. Sept. 1862).
- *Wilh. Jung* (26. Februar 1863).

Eleven: Hr. *Herm. Brasse*, Berg- u. Hütt. (29. April 1861).
- *Adolph Till*, desgl. (28. August 1861).
- *Theodor Hagen*, Berg- (29. August 1861).
- *Herm. Kahlen*, Berg- u. Hütt. (21. Jan. 1863).
- *Heinr. Gericke*, desgl. (21. Januar 1863).

Digitized by Google

Metallpreise zu Hamburg und Berlin im Jahre 1862.

Die nachtheiligen Einwirkungen, welche der Krieg in Nordamerika auf die gewerblichen Zustände in Europa ausübt, haben auch den Metallmarkt, obwohl in geringerem Maasse als die Manufactur-Industrie, betroffen, so dass die Metallpreise sich nur wenig über den gedrückten Stand des Vorjahres heben konnten, wenn gleich im Uebrigen die Vorbedingungen zu einer günstigeren Wendung der Preisverhältnisse nicht fehlten.

Blei behauptete infolge der beträchtlichen Sendungen deutschen Weichbleies nach Nord-Amerika den ausnahmsweise hohen Stand des Vorjahres. Bei Kupfer bewirkten die bedeutenden vom Oberen See eingegangenen Zufuhren im Anfang des Jahres noch einen weiteren Rückgang des Preises; in den späteren Monaten blieben jedoch die von dort noch erwarteten Sendungen aus, und es wurde sogar möglich, in umgekehrter Richtung nach Nordamerika hin zu liefern, so dass sich die Preise etwas besserten. Zink kam mehrmals in lebhaftere Nachfrage, jedoch liess diese immer wieder nach und bedingte nur vorübergehend bessere Preise. Bei Roheisen machten sich die günstigeren Marktverhältnisse in Schottland durch eine geringe Preiszunahme geltend; Stabeisen blieb jedoch ziemlich unverändert auf dem früheren Stande.

Die Einfuhr in Hamburg betrug im Laufe des Jahres:*)

an Kupfer		an Blei	
von Chili u. der Amerik. Westküste	c. 14000 Ctr.	von Deutschland	c. 75000 Ctr.
- England	5500 -	- England	3700 -
- Schweden	5000 -	- Spanien	1600 -
- Nordamerika	4000 -	- Mexico	700 -
- Drontheim	3000 -	Summe	c. 81000 Ctr.
- Belgien und Holland	2500 -	**an Eisen**	
- Russland	1000 -	Roh- und Schmelzeisen	c. 620000 Ctr.
Summe	c. 35000 Ctr.	Schmiedeeisen	320000 -

Ueber den Gang der Preisänderungen für Kupfer, Blei, Zink und Zinn auf dem Markte zu Hamburg ist aus der umstehenden Tabelle Folgendes hervorzuheben.

Kupfer (EKW) fiel von 67 Mark zu Anfang Januar bis Anfang März auf 65 Mark (35 Thlr. 1 Sgr. 8 Pf. auf 34 Thlr. — Sgr. 4 Pf. für den Zollcentner) und blieb dann unverändert bis zum Herbst-Anfang, wo sich der Preis auf 66 Mark (34 Thlr. 16 Sgr. f. d. Z. C.) erhöhte.

Blei schwankte — wenn das deutsche Weichblei dabei als maassgebend gilt, welches um 8 bis 14 Sh. niedriger als englisches Weichblei gehalten wurde, — in sehr engen Grenzen zwischen 13⅞ und 14 Mark (6 Thlr. 28 Sgr. bis 7 Thlr. 9 Sgr. 9 Pf. f. d. Z. C.): der höchste Stand wurde zweimal, nämlich Mitte Februar und Ende October, erreicht, der niedrigste Stand dagegen im März und April.

Zink wechselte mehrmals zwischen 11¾ und 12¼ Mark (5 Thlr. 26 Sgr. 7 Pf. und 6 Thlr. 12 Sgr. 3 Pf.). Die niedrigsten Notirungen traten Anfang Januar, Anfang März, Anfang Juni und von Anfang November bis zum Jahresschluss mit beziehungsweise 11¾, 11⅞, 11⅞ und 11⅞ Mark ein, die höchsten Notirungen dagegen Mitte Januar, Ende März, Anfang Juli und Ende September mit bez. 12, 12⅛, 12⅛ und 12⅛ Mark, woraus sich im Allgemeinen auf eine steigende Tendenz schliessen lässt.

Zinn stieg anfangs von 13⅝ bis 14¼ Sh. p. Hamb. Pfd. am 20. März (44 Thlr. 16 Sgr. 8 Pf. bis 46 Thlr. 18 Sgr. p. Z. C.), fiel dann bis 12¾ Sh. zu Ende August (42 Thlr. 3 Sgr. 2 Pf. p. Z. C.) und nahm erst im October eine steigende Tendenz, mit welcher es gegen Jahresschluss den anfänglichen Stand beinahe wieder erreichte.

*) Nach dem Jahresbericht von Gust. Wehl, Berggeist, Zeitung für Berg-, Hüttenwesen und Industrie, 1862, Jahrgang VII., S. 419.

Digitized by Google

Tage.	Preis für 100 Hamb. Pfd. loco Hamburg in Hamb. Gelde						für 1 Hamb. Pfund	Preis für 1 Zollcentner in preussischem Gelde																				
								loco Hamburg											loco Berlin									
	Kupfer.		Blei.		Zink.		Zinn.	Kupfer.			Blei.			Zink			Zinn.			Roheisen.			Stabeisen.			Eisenplatten.		
	Mk.	Sh.	Mk.	Sh.	Mk.	Sh.	Sr.	Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.
2. Januar . .	67	—	13	12	11	4	13⅝	35	1	8	7	5	10	5	26	7	44	16	8	1	20	—	4	7	6	5	20	—
9. - . .	—	—	—	—	11	14	—	—	—	—	—	—	—	6	6	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. - . .	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	6	8	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. - . .	66	8	—	—	11	14	—	34	23	10	—	—	—	6	6	4	—	—	—	—	—	—	4	5	—	—	—	—
30. - . .	—	—	13	14	11	12	—	—	—	—	7	7	10	6	4	5	—	—	—	1	18	9	—	—	—	—	—	—
6. Februar .	66	—	—	—	—	—	—	34	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	17	6	—	—	—	5	15	—
13. - . .	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—	7	9	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. - . .	—	—	13	8	11	10	13⅞	—	—	—	7	1	11	6	2	6	45	11	3	—	—	—	4	—	—	5	—	—
27. - . .	—	—	—	—	11	6	14	—	—	—	—	—	—	5	28	7	45	23	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. März . . .	65	—	—	—	11	6	—	34	—	4	—	—	—	5	28	7	—	—	—	1	14	6	—	—	—	5	20	—
13. - . . .	—	—	13	4	11	8	—	—	—	—	6	28	—	6	—	6	—	—	—	1	15	—	4	5	—	—	—	—
20. - . .	—	—	—	—	12	—	14⅛	—	—	—	—	—	—	6	8	4	46	18	—	1	14	6	—	—	—	—	—	—
27. - . . .	—	—	13	8	12	2	14⅛	—	—	—	7	1	11	6	10	4	46	5	9	1	17	—	—	—	—	—	—	—
3. April . . .	—	—	—	—	12	—	14⅛	—	—	—	—	—	—	6	8	4	46	5	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. - . . .	—	—	13	4	—	—	14	—	—	—	6	28	—	—	—	—	45	26	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. - . . .	—	—	13	6	—	—	—	—	—	—	6	29	11	—	—	—	—	—	—	1	18	6	4	—	—	—	—	—
24. - . .	—	—	—	—	12	2	13⅞	—	—	—	—	—	—	6	10	4	45	11	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1. Mai . .	—	—	—	—	—	—	13⅞	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44	29	—	1	17	6	—	—	—	—	—	—
8. - . . .	—	—	—	—	11	14	—	—	—	—	—	—	—	6	6	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22. - . . .	—	—	—	—	—	—	13⅞	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28. - . . .	—	—	—	—	11	12	—	—	—	—	—	—	—	6	4	5	—	—	—	1	18	—	—	—	—	—	—	—
3. Juni . . .	—	—	—	—	12	2	13⅞	—	—	—	—	—	—	6	10	4	42	27	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. - . . .	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	6	8	4	—	—	—	—	—	—	3	25	—	—	—	—
31. - . . .	—	—	13	10	11	14	—	—	—	—	7	3	11	6	6	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. August . .	65	—	13	10	11	14	13	34	—	4	7	3	11	6	6	4	42	15	5	1	18	—	3	25	—	5	20	—
28. - . .	—	—	—	—	11	12	12⅛	—	—	—	—	—	—	6	4	5	42	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. Septmbr.	66	—	—	—	12	—	13	34	16	—	—	—	—	6	8	4	42	15	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25. - . .	—	—	13	12	12	4	—	—	—	—	7	5	10	6	12	3	—	—	—	1	19	6	3	27	6	—	—	—
2. October .	—	—	—	—	12	2	—	—	—	—	—	—	—	6	10	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. - . .	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	6	8	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. - . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	20	—	—	—	—	—	—	—
23. - . .	—	—	13	14	11	14	13⅞	—	—	—	7	7	10	6	6	4	43	9	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30. - . .	—	—	—	—	11	12	13⅞	—	—	—	—	—	—	6	4	5	42	27	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Novemb.	—	—	13	12	11	10	—	—	—	—	7	5	10	6	2	6	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
28. - . .	—	—	13	8	—	—	—	—	—	—	7	1	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. December	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	15	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. - . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	22	—	—	—	—	—	—	—
18. - . .	—	—	—	—	—	—	13⅞	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44	4	6	1	23	—	—	—	—	—	—	—
Mittel 1862*)	65	8,5	13	9,0	11	13,1	13⅝	34	8	8	7	2	10	6	5	—	43	27	1	1	18	4	3	29	11	5	19	—
Mittel 1861	64	9,8	13	7,1	11	11,5	13⅝	33	21	11	7	1	4	6	5	11	44	13	7	1	17	3	4	6	10	5	20	7
1862 mehr .	—	14,7	—	1,9	—	1,6	—	—	16	9	—	1	6	—	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
1862 weniger	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	6	—	—	—	—	6	11	—	1	7

*) 14 Wochennotirungen sind, um Wiederholungen der vorigen Notirungen zu vermeiden, aus der Zusammenstellung weggelassen, indess bei der Berechnung der Mittelpreise mitgezählt worden.

Digitized by Google

Auf dem Berliner Markte hat, wie die tabellarische Zusammenstellung nachweist, hinsichtlich des schottischen Roheisens, sowie der gröberen Sorten von Stabeisen und Eisenplatten nur bei ersterem eine bemerkenswerthe Preisveränderung im Laufe des Jahres stattgefunden.

Schottisches Roheisen stand nämlich im Detailverkauf vom Lager Anfang Januar auf 1⅔ Thlr.; mit Eröffnung der Schifffahrt fiel der Preis bis unter 1¼ Thlr. im März; im April trat eine schwache Besserung ein, welche den Preis Mitte October wieder auf 1⅔ brachte. Der günstigere Stand, welchen die österreichische Valuta im Laufe des Jahres erlangte, verschaffte dem Absatz von den oberschlesischen Eisenwerken nach Oesterreich, welcher bisher höchst unbedeutend gewesen war, eine sehr beträchtliche Ausdehnung, so dass infolge des dadurch bedingten Preisaufschlages das oberschlesische Roh- und Stabeisen den Berliner Markt ziemlich aufgab. Das Aufhören dieser in den letzten Jahren sehr lebhaft gewordenen Concurrenz veranlasste daselbst besonders gegen das Ende des Jahres ein nicht unerhebliches Steigen der Roheisenpreise.

Preise des schottischen Roheisens im Jahre 1862 f. a. B. Glasgow.

Ueber die Zustände der Roheisen-Industrie in Schottland, so wie über die Verhältnisse des dortigen Marktes im Laufe des Jahres 1862 ergiebt der Jahresbericht des Handelshauses von Robinows & Marjoribanks Folgendes:

1. Preise.

Monate.	Für die englische Tonne.			Für den Zollcentner.			Monate.	Für die englische Tonne.			Für den Zollcentner.		
	L.	s.	d.	Thlr.	Sgr.	Pf.		L.	s.	d.	Thlr.	Sgr.	Pf.
Januar	2	8	7	—	21	3½	Juli	2	11	5	—	25	8½
Februar	2	9	2	—	24	7	August	2	14	7	—	27	3½
März	2	9	7	—	24	9½	September	2	16	3	—	28	1½
April	2	12	10	—	26	5	October	2	16	2	—	28	1
Mai	2	13	5	—	26	8½	November	2	16	2	—	28	1
Juni	2	12	8	—	26	4	December	2	14	6	—	27	3
							Durchschnitt des Jahres 1862	2	12	11½	—	26	5⅔
							- - - 1861	2	9	3	—	24	7½
							also im Jahre 1862 mehr	—	3	8½	—	1	10½

2. Production und Absatz.

Vorrath Ende December 1861 (gegen 453000 *tons* im Vorjahre)		c. 560000 *tons*
Production (gegen 1,050000 *tons* im Vorjahre)		1,080000 -
		zusammen c. 1,640000 *tons*
Versendung a) in fremde Länder	269701 *tons*	
b) nach England, Schottland und Irland	295299 -	
Localverbrauch der Walzwerke und Giessereien	407000 -	
	hiernach Gesammtabsatz	972000 -
	Vorrath Ende 1862	c. 668000 *tons*.

Digitized by Google

Die Versendung in fremde Länder hat um 2830 *tons* zu-, dagegen nach England, Schottland und Irland um 31830 *tons* abgenommen, überhaupt also eine Verminderung um 29000 *tons* erfahren; dagegen hat sich der Localverbrauch der schottischen Eisenwerke sehr beträchtlich, gegen das Vorjahr um 58000 *tons*, gegen das Jahr 1858 sogar um 132000 *tons* gehoben.

Die Gesammtzahl der vorhandenen Hohöfen wird unverändert wie im Vorjahre zu 175 angegeben, wovon 120 — 3 weniger als im Vorjahre — in Betrieb gestanden haben.

Von der Versendung in fremde Länder erhielten im Jahre 1862 im Vergleich mit den beiden Vorjahren:

	im Jahre 1862.	im Jahre 1861.	im Jahre 1860.
Frankreich	77194 *tons*	61632 *tons*	50941 *tons*
Deutschland	52381 -	53971 -	37458 -
Holland	51886 -	40248 -	32011 -
Vereinigte Staaten von Nordamerika	20458 -	34482 -	77272 -
Italien	19562 -	25484 -	15255 -
Britisch Amerika	14914 -	17093 -	15165 -
Spanien und Portugal	11199 -	13385 -	9934 -
Dänemark, Schleswig und Holstein	7640 -	7565 -	4896 -
Australien	3824 -	1501 -	3298 -
Russland	2802 -	876 -	3925 -
Ostindien	2748 -	3795 -	1739 -
Schweden und Norwegen	2250 -	2613 -	1207 -
Südamerika	1530 -	2320 -	1749 -

Ausserdem gingen kleinere Quantitäten nach verschiedenen anderen Ländern.

Der Export nach Deutschland, ausschliesslich der über Holland gegangenen Sendungen, betrug für die einzelnen Häfen:

der Nordsee	im Jahre 1862.	1861.	1860.	der Ostsee	im Jahre 1862.	1861.	1860.
		tons				*tons*	
Hamburg und Altona	22300	22055	17027	Stettin, Swinemünde und Wolgast	19568	19139	12818
Leer	2576	2335	1302	Danzig	2320	3914	1110
Brake und Bremen	2097	2880	1469	Königsberg und Pillau	1455	1634	2205
Norden	555	634	529	Rostock und Wismar	550	525	480
Varel	354	248	139	Lübeck	150	100	96
Harburg, Neustadt etc.	356	277	188	Greifswald, Stralsund etc.	—	230	95
Summe	28238	28429	20654	Summe	24143	25542	16804

Die nicht unerhebliche Besserung der Preise im Laufe des Jahres 1862 war hiernach hauptsächlich durch die vermehrte Thätigkeit der schottischen Eisenwerke bedingt, welche bei bedeutenden Bestellungen für das Ausland besonders auch durch den Schiffbau stark in Anspruch genommen waren. So wurden im Jahre 1862 122 neue eiserne Schiffe von 69967 *tons* Gesammt-Ladungsfähigkeit vollendet und befanden sich 86 dergleichen von 82212 *tons* Ende December im Bau. Unter solchen Umständen wird der im Verhältniss zu früheren Jahren zu einer bedeutenden Höhe angewachsene Vorrath am Jahresschluss keinesweges als übermässig angesehen, vielmehr die Lage als eine günstige betrachtet. Da lediglich die amerikanischen Angelegenheiten einem stärkeren Steigen der Preise entgegengestanden haben, so kann eine Verlängerung des Krieges zwar ein Sinken derselben, jedoch nicht von erheblichem Betrage, zur Folge haben; die Beendigung des Kampfes aber würde sofort einen bedeutenden Aufschwung herbeiführen.*)

*) Diese Ansicht findet ihre Bestätigung in dem Jahresbericht von William Bird & Co. in London. Darin wird einerseits auf die Erhöhung der Selbstkosten infolge der steigenden Consumtion von Erzen und Kohlen, andrerseits auf die Zunahme des Eisenverbrauchs hingewiesen, welcher letztere besonders durch die fortschreitende Ausdehnung der Eisenbahnnetze nicht blos in den europäischen, sondern auch in den transatlantischen Ländern — Indien, am Cap der Guten Hoffnung, in Brasilien etc. — bedingt ist, ausserdem aber in Grossbritannien selbst durch die grossartigen Bauunternehmungen — Brücken, städtische Wasserwerke, Gaseinrichtungen, Hafen- und Dockanlagen — endlich durch den Bau gepanzerter und sonstiger Schiffe immer bedeutendere Dimensionen annimmt.

Digitized by Google

Statistik der Knappschaftsvereine in dem Preussischen Staate für das Jahr 1861.

(Nach amtlichen Quellen bearbeitet.)

Durch die beiden Gesetze vom 3. und 10. April 1854 — betreffend die gewerblichen Unterstützungskassen, beziehentlich die Vereinigung der Berg-, Hütten-, Salinen- und Aufbereitungsarbeiter in Knappschaften, für den ganzen Umfang der Monarchie — ist das die Krankenpflege und Versorgung bei eintretender Arbeitsunfähigkeit bezweckende Vereinswesen gesetzlich geregelt worden. Während das erstere Gesetz die Einrichtung von Unterstützungskassen der freien Entschliessung der Betheiligten überlässt, hat das letztere für die unter der Aufsicht der Bergbehörde stehenden Arbeiter die Vereinigung in »Knappschaften« obligatorisch gemacht und zugleich, um diesem, besonderen Gefahren und Anstrengungen ausgesetzten Theile der Staatsangehörigen eine gesicherte Existenz zu gewähren, bestimmt, dass freie Kur und Arznei für die eigene Person des Arbeiters, entsprechendes Krankenlohn, lebenslängliche Invalidenunterstützung, ein Beitrag zu den Begräbnisskosten, sowie Unterstützung der Wittwen und Waisen bis zur Wiederverheirathung beziehungsweise dem zurückgelegten 14. Lebensjahre, als Minimum der zu gewährenden Leistungen gelten.

Obwohl inzwischen seit dem 1. October 1861 die Hüttenwerke (mit Ausnahme der fiscalischen) aus dem Ressort der Bergbehörde ausgeschieden sind, so haben doch in demselben Jahre die Besitzer und Arbeiter jener Werke noch nicht — gemäss §. 13. des Gesetzes vom 10. Juni 1861, die Competenz der Oberbergämter betreffend, — von der Befugniss, aus den von der Bergbehörde beaufsichtigten Knappschaftsvereinen auszuscheiden, Gebrauch gemacht; die statistischen Ergebnisse des Jahres 1861 gewähren somit noch ein vollständiges Bild von der Entwickelung, welche die um- und neugestalteten Knappschaftsvereine unter der Verwaltung der Bergbehörden in den ersten Jahren nach Ausführung des Gesetzes vom 10. April 1854 erlangt haben.

Dieselben sind nachstehend in zwei getrennten Uebersichten mitgetheilt, deren erste auf S. 14 bis 27 unter A. bis C. die Nachweisungen über die Vereine der Oberbergamts-Bezirke Breslau, Halle und Dortmund, und deren zweite auf S. 28 bis 41 unter D. die Nachweisungen über die Vereine des Oberbergamts-Bezirks Bonn, und zwar je nach der Lage auf der rechten und linken Rheinseite gesondert, enthält. Die Hauptsummen für den ganzen Staat sind in ersterer Uebersicht angegeben.

Im Jahre 1861 bestanden in Preussen überhaupt 72 Knappschaftsvereine, von 71 liegen nachstehend mehr oder minder vollständige Nachweisungen vor. Nur von einem derselben, nämlich der in Mayen auf dem linksrheinischen Gebiete des Bonner Bezirks domicilirten Moselknappschaft waren keine Nachrichten zu erlangen, doch ist der durch das Fehlen derselben in den Summen entstehende Ausfall wenig erheblich, da diese Knappschaft nur eine sehr geringe Zahl von Mitgliedern besitzt.

Die 71 Vereine umfassten am Jahresschluss 2652 Werke in 653 durch Knappschaftsälteste beaufsichtigten Sprengeln mit 61119 ständigen und 57857 unständigen, zusammen 119056 activen Mitgliedern.*)

---

*) Nach der Productionsübersicht für das Jahr 1861 (Bd. X. *A.* S. 46—49 d. Zeitschrift) standen in Betrieb:

2507	Bergwerke	mit 116524	Arbeitern,	davon 115899 unter Aufsicht der Bergbehörden (vgl. a. a. O. S. 52),
21	Salinen	- 1687	-	sämmtlich - - - -
1062	Hüttenwerke	- 60724	-	unter verschiedenen Ressorts,
zusammen 3580	Werke	mit 178935	Arbeitern,	von welchen nach Abzug der obigen Zahlen 928 Werke mit 59879 Arbeitern bleiben, welche den Knappschaftsvereinen nicht angehört haben.

(Fortsetzung folgt auf Seite 42.)

Digitized by Google

Statistik der Knappschaftsvereine in den Oberbergamtsbezirken

I. Active Vereins-

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Sitz der Knappschaftsvereine	Zahl der Werke des Vereinsbezirks	Zahl der Knappschafts-Aeltesten-Sprengel	Mitgliederbestand am 1. Januar 1861		Zugang vom 1. Januar bis 31. Dec. 1861	
					ständige	unständige	ständige	unständige
	A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau							
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein	Tarnowitz	598	32	8393	10411	420	225
2.	Niederschlesischer	Waldenburg	93	32	2165	1956	208	1214
3.	K.V. zu Muskau	Muskau	3	6	145	106	—	11
	Summe A.	3 Vereine	694	70	11703	12467	628	1450
	B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.							
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein	Halle	137	30	864	1817	187	133
2.	Saalkreiser	Halle	47	15	1112	275	76	72
3.	Halberstädter Hauptknappschaftsverein	Halberstadt	42	26	1411	1097	68	633
4.	Kamsdorfer Knappschaftsverein	Kamsdorf	16	2	104	2	—	8
5.	Henneberger	Suhl	8	1	22	8	—	4
6.	K.V. der Arbeiter auf den gewerkschaftl. Bergwerken u. Hütten im (früheren) Bergamtsbezirk Rüdersdorf	Neustadt Eb.	55	32	702	369	52	121
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein	Guben	45	10	124	217	26	29
8.	Mansfelder	Eisleben	1	17	2092	1538	194	406
9.	K.V. der Arbeiter auf den Rüdersdorfer Kalksteinbrüchen	Rüdersdorf	1	6	401	157	50	40
10.	- des Eisenhüttenwerks Lauchhammer	Lauchhammer	1	7	184	95	14	48
11.	Tangerhütter Knappschaftsverein	Tangerhütte	1	6	154	17	3	40
12.	K.V. der Königlichen Eisengiesserei zu Berlin	Berlin	1	3	69	17	»	4
13.	K.V. der Arbeiter auf den Hüttenwerken Messingwerk, Eisenspatterei und Kupferhammer am Finowkanal	Eisenspatterei	3	9	159	27	10	—
14.	- - Königl. Saline zu Schönebeck	Schönebeck	1	4	297	44	10	49
15.	- - - - - Dürrenberg	Dürrenberg	1	4	213	108	13	-
16.	Desgl. zu Artern und des Kohlenwerks zu Voigtstedt	Artern	1	1	127	76	—	—
17.	K.V. der Saline zu Halle	Halle	1	1	49	20	1	—
18.	Provisor. K.V. des Königl. Steinsalzbergwerks zu Erfurt	Erfurt	1	1	3	72	—	22
	Summe B.	18 Vereine	363	175	9345	6158	709	1609
	C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.							
1.	Märkischer Knappschaftsverein	Bochum	205	38	9278	7208	2135	261
2.	Essen-Werdenscher Knappschaftsverein	Essen	97	21	4780	3571	2166	2556
3.	Mülheimer -	Muthrum a. d. Ruhr	8	4	1250	740	146	291
4.	Ibbenbürer -	Ibbenbüren	2	6	374	282	56	61
5.	Königsborner -	Königsborn	1	1	126	89	—	22
6.	Neusalzwerker -	Neusalzwerk	1	1	82	—	—	—
7.	Minden-Ravensberg'scher -	Gr.Büntorst b.Minden	9	5	203	149	3	140
8.	Salzkottener -	Salzkotten	1	1	22	—	—	—
9.	Gottesgabener -	Saline Gottesgabe	1	1	10	10	—	—
10.	Sassendorfer -	Soest	1	1	51	—	2	—
11.	Altenbeckener -	Altenbecken	1	1	18	—	—	—
	Summe C.	11 Vereine	327	80	16194	12029	4508	3331
	Zu obigen Summen A. B. u. C. von S. 28—41 Summe D.	49 Vereine	1267	328	20250	24479	5873	11370
	Hauptsumme	71 Vereine	2651	653	57501	55150	9218	17769

Digitized by Google

Breslau, Halle und Dortmund für das Jahr 1861.

Mitglieder.

Abgang vom 1. Januar bis 31. December 1861: invalide geworden		ausgeschieden		gestorben			Gesammtabgang		Mitgliederbestand am 31. December 1861			Bemerkungen
ständige	unständige	ständige	unständige	ständige	unständige	Zahl der bei der Arbeit Verunglückten	ständige	unständige	ständige	unständige	überhaupt	
102	—	150	—	103	159	40	372	182	8441	10454	18895	Unter den bei der Arbeit Verunglückten befinden sich bei A. 1. und 2. bez. 23 und 2 unständige Arbeiter.
54	2	138	1212	33	13	2	225	1229	3148	1935	5083	
—	—	15	21	—	—	—	15	21	130	96	226	
156	2	303	1233	136	172	42	612	1432	11719	12485	24204	
5	4	48	—	3	6	13	59	20	992	1930	2922	ad 1. Unter den bei der Arbeit Verunglückten befinden sich 10 unständige Arbeiter.
5	—	51	94	3	1	3	62	95	1126	252	1378	
25	1	58	446	9	6	2	94	453	1385	1277	2662	ad 8. Der Verein umfasst die Arbeiter auf sämmtlichen Kupferschiefer- und Braunkohlenwerken, sowie der Hütten, Werkstätten etc. der Mansfelder Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft.
2	—	—	—	—	—	—	2	—	102	10	112	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	12	34	
7	—	32	—	3	—	2	44	—	710	690	1400	
—	—	2	—	—	—	2	2	2	147	244	391	
52	—	42	336	28	6	1	123	342	3063	1602	4665	
7	—	17	11	5	1	2	29	14	481	183	664	
9	—	9	17	6	—	—	24	17	474	126	600	ad 9. Unter den ausgeschiedenen 17 ständigen Mitgliedern wurden 12 Soldat.
—	—	—	7	—	—	1	1	7	156	50	206	
—	—	2	4	—	—	—	2	4	72	17	89	
2	—	—	5	—	—	—	2	5	167	22	189	ad 15. Der Verein umfasst ausser den Arbeitern der Saline auch die Arbeiter auf der dazu gehörigen Braunkohlengrube zu Tollwitz.
1	—	2	—	2	—	—	5	—	302	92	394	
7	—	1	17	1	—	—	9	17	217	91	308	
—	—	3	—	—	—	—	3	—	124	76	200	
2	—	1	—	1	—	—	4	—	46	20	66	
—	—	—	10	—	—	—	—	10	3	84	87	
124	5	268	947	61	20	26	465	986	9589	6778	16367	
181	3	330	—	80	—	61	615	40	10798	7430	18228	ad 1. Der Ab- und Zugang bei den unständigen Arbeitern kann nicht angegeben werden.
154	—	1032	1354	84	—	25	1295	1354	5651	4773	10424	
11	—	68	263	10	1	4	89	268	1307	763	2070	ad 2. Unter der Zahl der bei der Arbeit Verunglückten befinden sich 37 unständige.
5	—	7	84	4	—	—	16	84	414	259	673	
1	—	—	29	2	—	—	3	29	123	52	175	
4	—	—	—	—	—	—	4	—	78	—	78	
12	—	37	181	7	4	10	56	195	150	94	244	ad 3. und 7. Die bei der Arbeit Verunglückten waren unständige.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	22	
—	—	—	1	—	—	—	—	1	10	18	28	ad 5. Königl. Saline.
—	—	1	—	1	—	—	2	—	51	—	51	ad 6. Königl. Saline.
—	—	—	—	2	—	—	2	—	16	—	16	
368	3	1475	1912	190	5	100	2082	1971	18620	13389	32009	ad 8. Privatsaline.
195	17	1907	10450	220	151	65	2361	10644	21271	25205	46476	ad 9. Privatsaline.
												ad 10. Privatsaline.
843	27	3953	14542	607	348	233	5520	15033	61199	57857	119056	ad C. Unter den bei der Arbeit Verunglückten waren 51 unständige.

Digitized by Google

II. Kranke

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Bestand am 1. Januar 1861		Zugang vom 1. Januar bis 31. December 1861			
				beschädigt bei der Arbeit		Zahl der sonstigen Krankheitsfälle	
		ständige	unständige	im Lazareth behandelt	in der Behausung behandelt	im Lazareth behandelt	in der Behausung behandelt
	A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.						
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein	110	147	1325	376	5774	3057
2.	Niederschlesischer -	36	57	212	119	347	657
3.	K.V. zu Muskau	2	—	—	4	—	67
	Summe A.	148	204	1537	499	6121	3781
	B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.						
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein	58	148	1	166	3	1199
2.	Saalkreiser -	11	5	1	12	1	646
3.	Halberstädter Hauptknappschaftsverein	17	20	—	8	3	1839
4.	Kamsdorfer Knappschaftsverein	11	—	—	2	—	31
5	Henneberger -	—	—	—	—	—	3
6.	K.V. im (früheren) Bergamtsbezirk Rüdersdorf	17	4	—	2	1	804
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein	4	1	—	12	—	83
8.	Mansfelder -	115	39	4	400	7	2435
9.	K.V. der Arbeiter auf den Rüdersdorfer Kalksteinbrüchen	10	1	—	38	—	188
10.	- des Eisenhüttenwerks Lauchhammer	40	1	—	35	—	172
11.	Tangerhütter Knappschaftsverein	2	—	—	20	—	52
12.	Königliche Eisengiesserei zu Berlin	1	—	—	9	—	34
13.	K.V. der Arbeiter auf den Hüttenwerken am Finowkanal	—	—	—	—	—	86
14.	- - Königl. Saline zu Schönebeck	6	1	—	19	—	143
15.	- - - - - Dürrenberg	48	5	—	1	—	540
16.	Desgl. zu Artern und des Kohlenwerks zu Voigtstedt	—	3	—	—	—	54
17.	K.V. der Saline zu Halle	—	—	—	—	—	17
18.	Provisor. K.V. des Königl. Steinsalzbergwerks zu Erfurt	—	5	—	—	—	78
	Summe B.	340	233	6	733	15	8404
	C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
1.	Märkischer Knappschaftsverein	377	149	29	2085	86	10561
2.	Essen-Werdenscher Knappschaftsverein	274	120	69	1676	102	13668
3.	Mülheimer -	53	27	8	131	—	1202
4.	Ibbenbürer -	22	17	—	83	2	558
5.	Königsborner -	3	—	—	4	1	20
6.	Neusalzwerker -	3	—	—	—	—	50
7.	Minden-Ravensberg'scher -	4	—	2	16	—	120
8.	Salzkottener -	—	—	—	—	—	2
9.	Gottesgabener -	—	—	—	2	—	6
10.	Sassendorfer -	1	—	—	1	—	13
11.	Altenbeckener -	—	—	—	—	—	2
	Summe C.	747	313	108	3998	191	26202
	Zu obigen Summen A. B. u. C., von S. 28—41 Summe D.	1179		23489			
	Hauptsumme	3164		75084			

Digitized by Google

Vereinsmitglieder.

Abgang vom 1. Jan. bis 31. Decemb. 1861			Bestand am 31. December 1861			Durchschnittszahl der Krankheitstage eines Kranken	Anzahl der Lazarethe	Bemerkungen
durch Tod	wegen Genesung	wegen anderer Ursachen	ständige	unständige	überhaupt			
302	10101	102	113	171	284	12,72	9	
48	1239	56	39	46	85	16	3	
—	69	—	4	—	4	11,75	—	
350	11409	158	156	217	373	13,50	12	
22	1398	39	31	85	116	12	—	ad 2. Die Behandlung im Lazareth (Colonne Zugang) erfolgte bei dem bei der Arbeit Beschädigten in der chirurgischen Klinik, bei den sonstig Erkrankten in der Augenklinik zu Halle.
5	640	5	22	4	26	10,9	—	
11	1839	—	24	13	37	9,14	—	
—	39	—	5	—	5	16	—	
—	3	—	—	—	—	6	—	ad 3. Lazarethe sind nicht vorhanden.
3	815	2	4	4	8	8,6	—	
1	97	—	2	—	2	12,25	—	ad 8. Der Verein hat kein eigenes Lazareth, jedoch die Mitbenutzung des städtischen Krankenhauses zu Eisleben und der Kliniken zu Halle. Die 4 bei der Arbeit Beschädigten sind in ersterem, von den 7 sonstigen Kranken aber 6 im Krankenhause zu Eisleben und einer in der v. Gräfe'schen Augenheilanstalt zu Halle behandelt worden.
14	2784	54	82	55	137	17,7	—	
6	227	—	4	—	4	13,7	—	
6	227	2	9	4	13	6,4	—	
—	74	—	—	—	—	11,5	1	
—	41	—	2	1	3	12	—	
—	85	—	1	—	1	11,4	—	
2	151	—	12	4	16	13,2	—	
1	542	—	38	13	51	9,2	—	
—	57	—	—	—	—	15,3	—	
1	16	—	—	—	—	25,4	—	
—	77	—	—	6	6	6,7	—	
92	9112	102	236	189	425	12,7	1	
141	12529	184	276	157	433	14—15	5	ad C. Die wegen anderer Ursachen in Abgang gestellten Kranken sind invalide geworden.
109	15218	154	287	141	428	9	4	
15	1311	11	55	39	94	18	—	ad. 1. Die angegebenen Lazarethe sind Krankenhäuser der Gemeinden.
4	625	5	32	16	48	11	—	
2	1	1	16	8	24	16—17	—	
—	16	4	33	—	33	8	—	
21	107	12	2	—	2	20	—	
—	2	—	—	—	—	13½	—	
—	8	—	—	—	—	20	—	
1	13	—	1	—	1	23	—	
2	—	—	—	—	—	5	—	
295	29830	371	702	361	1063	11—12	9	
406	23022	106	1134			.	20	
1143	73373	737	2995			.	42	

Digitized by Google

III. Unterstützte Invaliden,

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Bestand am 1. Januar 1861					Zugang vom 1. Januar bis 31. Dec. 1861						
					Waisen		Ganz-Invaliden		Halb-Invaliden			Waisen	
		Ganz-Invaliden	Halb-Invaliden	Witwen	vaterlose	mutter- und vaterlose	ständige	unständige	ständige	unständige	Witwen	vaterlose	mutter- und vaterlose
	A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.												
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein	870	40	1239	1431	150	102	—	54	—	157	288	22
2.	Niederschlesischer -	285	3	558	311	21	54	2	—	—	39	63	16
3.	K.V. zu Muskau	8	2	19	12	—	2	—	—	—	5	—	—
	Summe A.	1163	45	1816	1754	171	158	2	54	—	201	351	38
	B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.												
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein	19	—	41	51	1	5	4	—	—	13	33	2
2.	Saalkreiser	97	—	139	97	9	5	—	—	—	10	8	4
3.	Halberstädter Hauptknappschaftsverein	65	—	87	188	2	26	—	—	—	11	62	1
4.	Kamsdorfer Knappschaftsverein	7	—	30	15	—	2	—	—	—	1	2	—
5.	Henneberger	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—
6.	K.V. im (früheren) Bergamtsbezirk Rüdersdorf	11	—	30	73	8	7	—	—	—	3	31	—
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—
8.	Mansfelder -	282	—	568	329	37	55	—	—	—	31	39	1
9.	K.V. der Arbeiter auf den Rüdersdorfer Kalksteinbrüchen	11	—	63	39	1	7	—	—	—	7	6	1
10.	- des Eisenhüttenwerks Lauchhammer	10	—	49	65	—	9	—	—	—	5	14	3
11.	Tangerhütter Knappschaftsverein	—	—	6	12	4	—	—	—	—	1	2	—
12.	Königliche Eisengiesserei zu Berlin	6	—	17	3	—	—	—	—	—	—	—	—
13.	K.V. der Arbeiter auf den Hüttenwerken am Finowkanal	8	—	44	8	5	2	—	—	—	—	—	—
14.	- - Königl. Saline zu Schönebeck	29	—	107	42	10	1	—	—	—	7	7	2
15.	- - - - - Dürrenberg	65	—	70	36	4	7	—	—	—	3	2	—
16.	Desgl. zu Artern und des Kohlenwerks zu Voigtstedt	13	—	30	20	8	—	—	—	—	—	—	—
17.	K.V. der Saline zu Halle	13	—	13	4	—	2	—	—	—	2	6	—
18.	Provisor. K.V. des Königl. Steinsalzbergwerks zu Erfurt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe B.	627	—	1296	984	89	128	4	—	—	95	215	14
	C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.												
1.	Märkischer Knappschaftsverein	727	57	776	1407	73	169	—	53	3	106	535	21
2.	Essen-Werdenscher Knappschaftsverein	630	—	448	1247	48	154	—	—	—	69	340	19
3.	Mülheimer -	98	9	91	205	8	21	—	—	—	9	29	4
4.	Ibbenbürer -	18	5	63	40	19	5	—	—	—	5	14	6
5.	Königsborner -	27	—	39	29	7	1	—	—	—	1	6	3
6.	Neusalzwerker -	4	—	14	9	1	4	—	—	—	—	—	—
7.	Minden-Ravensberg'scher -	7	—	20	25	2	12	—	—	—	8	24	—
8.	Salzkottener -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	Gottesgabener -	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	Sassendorfer -	3	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
11.	Altenbeckener -	8	—	5	6	—	—	—	—	—	1	3	—
	Summe C.	1523	71	1457	2968	159	366	—	53	3	199	951	53
	Zu obigen Summen A. B. und C., von S. 32—33 Summe D.	929	37	1895	2087	175	176	9	25	5	250	503	36
	Hauptsumme	4242	153	6464	7792	594	828	15	132	18	745	2020	141

Digitized by Google

Wittwen und Waisen.

Abgang vom 1. Januar bis 31. December 1861								Bestand am 31. December 1861						Durchschnittl. Lebensalter beim Eintritt der		Bemerkungen
Ganz-Invaliden		Halb-Invaliden		Wittwen		Waisen		Ganz-Invaliden	Halb-Invaliden	Wittwen	Waisen			Ganz-Invalidität	Halb-Invalidität	
ausgeschieden	gestorben	ausgeschieden	gestorben	Wieder verheirathet	gestorben	wegen Erreichung des 15. Lebensjahres	gestorben				vaterlose	mutter- und vaterlose	überhaupt			
																Zu B.
1	68	28	2	36	56	289	69	903	64	1304	1404	129	3884	50	42	ad 1. Unter den alt. 1861 im Bestande verbliebenen Invaliden, Wittwen und Waisen befinden sich 3 Ganz-Invaliden, welche der früheren Actienwerks-Knappschaft in Schwemsal angehört haben, sowie desgl. 2 Wittwen und 3 Waisen.
2	23	—	—	15	22	7	2	316	3	360	374	28	1281	54	—	
—	1	—	1	—	2	1	1	9	1	22	10	—	42	62	51	
3	92	28	3	51	80	297	72	1228	68	1886	1788	157	5127	55½	46½	ad 2. Der Verein übernahm bei seiner Constituirung am 1. Januar 1857 aus dem Mansfelder und dem ehemaligen Wettiner Verein 93 Invaliden, 112 Wittwen, 77 Waisen, zusammen 282, alt. 1861 wurden von diesen noch 58 Invaliden, 85 Wittwen, 43 Waisen, zusammen 186 unterstützt.
1	1	—	—	1	1	—	1	17	—	52	84	2	155	39½	—	ad 3. Unter den Pensionären befinden sich noch 28 Invaliden, 54 Wittwen und 43 Waisen, welche vor dem Erscheinen des neuen Statuts (1. April 1857) Renten-sen empfingen. Eine Halb-Invalidenkasse existirt nicht.
—	10	—	—	2	7	16	1	92	—	140	91	10	333	52½	—	
1	3	—	—	5	2	19	6	87	—	91	226	2	406	46⅝	—	
—	1	—	—	—	1	3	—	8	—	30	14	—	52	64	—	Als vaterlose Waisen sind 97 Kinder von Invaliden mit aufgeführt, die Erziehungsgelder erhalten.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	3	—	—	Der ausgeschiedene Ganz-Invalide wurde reactivirt, unter den abgegangenen Waisen sind 3 wegen Re-activirung des Vaters aufgeführt.
—	2	—	—	—	—	7	—	16	—	33	97	8	154	34½	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	4	—	—	ad 6. Bei der Reorganisation des Vereins im Jahre 1858 wurden 4 Invaliden, 4 Wittwen und 10 Waisen, zusammen 18 zu unterstützende Personen aus dem früheren Provinzial-Knappschaftsverein zu Rüdersdorf übernommen.
6	23	—	—	10	30	52	2	308	—	559	321	31	1219	57	—	
—	4	—	—	—	5	10	—	14	—	65	35	2	116	60	—	
1	2	—	—	1	1	14	—	16	—	52	65	3	136	58 1/6	—	ad 8. Unter den Ganz-Invaliden befinden sich Extragnadenlöhner, welche zum grössten Theil aus dem vor 1857 bestandenen Mansfelder Knappschafts- und Sangerhäuser Büchsenkassen-verein übernommen wurden, und zwar beim
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	14	4	25	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	17	3	—	26	56	—	Bestand 1. Januar 1861 . . 46
																Zugang p. 1861 3
																Abgang p. 1861 2
																Bestand 31. December 1861 47
—	—	—	—	—	1	—	—	10	—	43	8	5	66	54⅔	—	Unter den wieder verheirathteten Wittwen ist eine wegen unehelicher Entbindung aufgeführt.
—	4	—	—	—	8	3	1	26	—	106	45	12	189	63⅓	—	
—	8	—	—	—	5	6	1	64	—	68	32	3	167	55,5	—	
—	2	—	—	—	4	3	1	11	—	26	18	6	61	57,6	—	ad 11. Bei Reorganisation des Knappschaftsvereins sind aus der vor 1857 hier bestandenen sogenannten „Büchsenkasse" von den nebenstehend aufgeführten Wittwen 4 und von den Waisen 7 mit übernommen.
—	1	—	—	—	—	—	—	14	—	15	10	—	39	66	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9	61	—	—	19	65	133	13	689	—	1307	1067	88	3151	—	—	ad 13. Von den am 1. April 1859 Uebernommenen blieben noch 5 Invaliden, 40 Wittwen und 12 Waisen in Bestand.
—	52	41	8	28	34	204	29	844	64	820	1724	79	3531	51 1/12	49 7/12	ad 14. Aus dem früher bestandenen Schönebeck-Staßfurter Knappschaftsverein sind in den Bestand im Anfange des Jahres 1861 1 Invalide, 2 Wittwen und 1 Waise übernommen worden.
8	56	—	—	11	19	54	13	720	—	487	1530	57	2794	50½	—	ad 15. Bei Reorganisation des Vereins am 1. Januar 1857 waren aus den bis dahin bestandenen Knappschafts-, Wittwen- und Waisen-Instituten vorhanden und sind in den jetzigen Verein mit übergegangen: 52 Ganz-Invaliden, 67 Wittwen, 30 vaterlose und 2 vater- und mutterlose Waisen, zusammen 157 Unterstützte. Unter dem Bestand am 1. Januar und 31. December 1861 befanden sich: 1 Wittwe und 3 Waisen unständiger Arbeiter.
2	9	3	—	3	6	9	4	108	6	91	223	10	438	54	48	
—	3	—	1	—	3	4	—	20	4	65	52	23	164	53½	45½	
—	3	—	—	—	4	5	3	25	—	36	27	10	98	58	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	14	9	1	32	60	—	
—	—	—	—	—	1	3	2	19	—	27	45	1	92	51	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
																Zu C.
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	1	—	1	5	65	—	Unter den vaterlosen Waisen sind auch die Kinder der Bergmanns-Invaliden, für welche ebenfalls bis zum Ablauf des 14. Lebensjahres Unterstützungen aus den meisten Knappschaftskassen gezahlt werden, mit aufgenommen.
—	2	—	—	—	—	—	—	6	—	6	—	9	21	—	—	
10	125	44	9	42	67	279	51	1754	74	1547	3610	191	7176	55	48	
4	104	16	3	33	72	257	31	1006	48	2040	2329	184	5607	—	—	
26	382	88	15	145	284	966	167	4677	190	6780	8794	620	21061	—	—	

Digitized by Google

IV. Einnahmen

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Laufende Beiträge der Mitglieder: der ständigen (Thl. sg. pf.)	Laufende Beiträge der Mitglieder: der unständigen (Thl. sg. pf.)	Laufende Beiträge der Werks-Eigenthümer (Thl. sg. pf.)	Eintrittsgelder (Thl. sg. pf.)	Transscheingebühren (Thl. sg. pf.)	Capitalzinsen (Thl. sg. pf.)
	A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau						
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein	49113 8 3	31029 17 6	7837 2 5	258 15 —	82 15 —	11429 23 10
2.	Niederschlesischer -	18455 17 6	5730 10 —	2382 10 —	109 — —	61 — —	4438 17 10
3.	K.V. zu Muskau	523 13 —	155 6 6	435 2 9	— 1 —	— — —	78 5 11
	Summe A.	68122 8 9	36936 4 —	10211 7 9	353 15 —	143 15 —	16006 17 7
	B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.						
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein	4260 22 2	4632 — —	7627 27 5	— — —	— — —	972 22 6
2.	Saalkreiser -	9497 8 8	539 21 6	7790 12 —	— — —	— — —	1013 7 1
3.	Halberstädter Hauptknappschaftsverein	7918 25 8	3945 10 —	10414 3 6	— — —	— — —	3746 14 11
4.	Kamsdorfer Knappschaftsverein	467 26 7	— — —	467 26 7	69 7 6	10 20 —	490 9 5
5.	Hemeberger -	43 11 3	19 18 9	52 20 —	— — —	— — —	38 — —
6.	K.V. im (früheren) Bergamtsbezirk Rüdersdorf	4426 13 3	2418 7	3227 20 11	21 15 —	20 — —	1262 15 —
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein	577 18 5	351 15 —	808 22 3	16 15 —	7 — —	57 7 6
8.	Mansfelder -	15416 27 1	4949 20 6	20366 17 7	350 — —	— — —	3063 5 —
9.	K.V. der Arb. auf den Rüdersdorfer Kalksteinbrüchen	2951 3 6	779 2 —	3447 2 6	25 — —	10 — —	409 25 —
10.	- des Eisenhüttenwerks Lauchhammer	2580 11 3	293 — —	1400 16 11	1 25 —	— — —	350 — —
11.	Tangerhütter Knappschaftsverein	919 — —	102 — —	510 15 —	— — —	2 15 —	143 15 —
12.	Königliche Eisengiesserei zu Berlin	1233 15 —	48 14 6	1239 22 —	2 15 —	1 — —	40 5 6
13.	K.V. d. Arb. auf den Hüttenwerken am Finowkanal	1793 — 4	— — —	1793 — 4	4 15 —	5 — —	40 — —
14.	- - Königl. Saline zu Schönebeck	4650 — —	187 22 9	4861 22 9	24 — —	— — —	228 25 6
15.	- - - - Dürrenberg	4316 3 7	159 18 —	5033 26 8	— — —	— — —	666 1 11
16.	Desgl. zu Artern u. des Kohlenwerks zu Voigtstedt	1590 8 1	522 11 9	2095 15 3	— — —	— — —	386 14 3
17.	K.V. der Saline zu Halle	1059 20 1	51 4 —	1085 24 1	4 — —	— — —	366 26 3
18.	Prov. K.V. des Kön. Steinsalzbergwerks zu Erfurt	24 — —	509 28 8	533 28 8	— — —	— — —	97 7 6
	Summe B.	63097 2 11	19449 14 5	72763 24 5	513 3 6	65 5 —	13295 22 4
	C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
1.	Märkischer Knappschaftsverein	70938 26 8	29611 — 2	49196 26 6	— — —	396 — —	15788 2 8
2.	Essen-Werdenscher Knappschaftsverein	40856 3 6	12228 11 —	46070 9 —	— — —	213 — —	7766 2 9
3.	Mülheimer -	8292 1 —	2410 27 —	9449 1 —	— — —	48 — —	1540 — —
4	Ibbenbürer -	2736 5 —	509 12 —	2971 26 —	— — —	22 — —	801 — —
5	Königsborner -	1229 6 —	308 18 —	1537 24 —	— — —	2 — —	54 7 6
6.	Neusalzwerker -	764 4 —	— — —	735 10 —	2 — —	2 — —	296 — —
7.	Minden-Ravensberg'scher -	934 27 9	317 16 —	668 29 3	— — —	5 — —	395 — 11
8.	Salzkottener -	69 — —	— — —	34 15 —	— — —	— — —	— — —
9	Gottesgabener -	40 — —	32 7 6	46 3 9	5 — —	4 15 —	2 20 6
10.	Sassendorfer -	150 18 —	— — —	150 18 —	2 — —	— — —	82 15 —
11.	Ahlenbeckener -	108 6 11	— — —	20 — —	— — —	— — —	60 — —
	Summe C.	126119 8 10	45439 25 8	111771 12 6	9 — —	692 15 —	26787 19 4
	Zu obigen Summen A. B. u. C., von S. 34—35 Summe D.	173939 15 6	— — —	133345 21 10	1089 3 6	221 — —	43095 13 5
	Hauptsumme	533006 20 1	— — —	420191 6 6	1955 24 —	1122 5 —	99185 12 8

Digitized by Google

der Kassen.

Geld-strafen			Sonstige Ein-nahmen			Ueberhaupt			Die Einnahme beträgt daher auf ein Vereinsmitglied: an laufenden Beiträgen: der ständigen Mitglieder			der unständigen Mitglieder			der Werks-Eigenthümer			an sonstigen Einnahmen			überhaupt			Bemerkungen
Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.	
1143	5	—	1250	18	4	172705	7	11	2	18	—	1	19	3	4	4	5	—	22	6	9	4	2	Zu B.
349	21	11	1784	19	8	54302	6	11	3	18	11	1	3	11	4	17	6	1	10	1	10	20	5	
28	—	6	5	13	—	1225	11	8	2	9	6	—	20	7	1	27	9	—	14	10	5	12	8	
152	27	5	3040	21	—	228232	26	6	2	24	5	1	15	9	4	6	7	—	26	1	9	12	11	
71	18	8	3	5	3	17568	6	—	1	13	9	1	17	6	2	18	4	—	10	9	6	—	4	
50	5	—	15	9	8	18806	3	11	6	26	9	—	11	9	5	19	7	—	23	6	13	21	7	
174	11	7	38	17	—	25637	20	8	2	22	6	1	14	5	3	27	4	1	14	8	9	18	11	
6	23	—	—	—	—	1512	23	1	4	5	4	—	—	—	4	5	4	5	4	6	13	15	2	
—	—	—	—	—	—	153	20	—	1	8	3	—	17	4	1	16	6	1	3	6	4	15	7	
57	—	6	141	6	10	11574	18	6	2	3	1	1	21	10	2	9	2	2	7	10	8	11	11	
11	26	6	—	—	—	1824	14	8	1	14	4	—	26	11	2	2	1	—	6	8	4	20	—	
488	21	8	2370	9	—	46995	10	10	3	9	2	1	1	10	4	11	—	1	10	3	10	2	3	
16	2	—	19	14	—	7663	19	—	4	13	4	1	5	2	5	3	9	—	22	—	11	16	3	
17	27	—	132	19	6	4722	12	8	4	9	—	—	11	8	2	10	4	—	25	1	7	26	1	
—	7	6	7	20	—	1685	12	6	4	13	10	—	14	11	2	14	4	—	22	4	8	5	5	
10	10	—	1	28	1	2580	20	1	13	25	9	—	16	4	13	27	11	—	19	11	28	29	11	
7	—	—	75	2	9	3717	18	5	9	14	7	—	—	—	9	14	7	—	20	11	19	29	1	
10	18	1	173	25	—	10136	24	1	11	24	1	—	14	4	12	10	2	1	3	3	25	21	10	
5	17	—	3	27	6	10124	4	8	14	—	5	—	15	6	16	10	4	—	—	11	30	27	2	
4	26	—	—	—	—	4569	15	4	6	17	7	3	8	2	10	14	4	—	8	5	20	18	6	
—	—	—	60	28	6	2592	12	11	14	26	8	—	23	3	16	13	7	7	5	4	39	8	10	
2	12	2	—	—	—	1167	17	—	—	8	2	5	26	—	6	4	1	1	4	4	13	12	7	
935	16	8	3044	3	1	173074	4	4	5	1	2				4	13	4	1	2	9	10	17	3	
480	8	4	428	13	7	166839	17	11	3	26	9	1	18	9	2	21	—	—	28	1	9	4	7	Zu C.
1294	12	11	1435	28	—	110764	7	2	3	27	7	1	5	3	4	15	2	1	—	9	10	18	9	
31	5	11	19	—	—	2179	4	11	4	—	2	1	5	—	4	16	11	—	23	9	10	15	10	
150	16	5	—	—	—	7186	29	5	4	2	—	—	22	6	4	12	6	1	13	5	10	20	5	
1	10	—	1602	22	1	4735	27	7	7	—	9	1	22	11	8	23	7	9	14	7	27	1	10	
—	20	—	288	22	6	2994	26	6	9	23	11	—	—	—	9	12	10	7	17	6	26	24	3	
7	26	—	80	—	—	2339	3	11	3	24	11	1	9	1	2	21	—	2	—	—	9	25	—	
—	—	—	—	—	—	103	15	—	3	4	1	—	—	—	1	17	1	—	—	—	4	21	2	
—	—	—	—	—	—	150	16	9	1	12	10	1	26	—	1	19	5	—	13	1	5	11	4	
—	10	—	2	6	—	388	7	—	2	28	7	—	—	—	2	28	7	1	21	2	7	18	4	
—	—	—	—	—	—	188	6	11	6	22	11	—	—	—	1	7	6	3	22	6	11	22	11	
1966	19	7	3857	2	2	2316837	13	1	3	28	2	1	12	7	3	14	9	1	1	3	9	26	9	
9998	19	1	4546	17	10	356429	25	2	3	22	3				2	26	3	1	8	—	7	26	6	
4421	16	9	4488	14	1	4,684371	9	1	4	14	4				3	15	10	1	3	1	9	3	3	

Laufende Beiträge von einem Mitgliede der	ständigen			unständigen		
	Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.
Arbeiter	4	8	10	2	12	—
	8	14	—	2	4	3
	5	8	6	3	2	8
	4	4	6	3	15	2
	3	27	10	1	13	3
	5	1	—	3	2	8
	6	4	—	4	7	8
	5	13	4	1	25	6
	5	26	9	2	1	2
	17	4	—	2	25	7
	9	14	7	—	—	—
	15	11	11	2	1	3
	19	26	8	1	22	7
	10	18	8	8	18	5
	21	10	11	2	16	8
	8	—	—	5	2	2
	6	17	1	3	29	6
	7	6	11	2	16	10
	6	10	4	3	4	9
	6	18	3	1	28	6
	9	29	10	5	28	—
	9	23	11	—	—	—
	6	7	—	3	11	3
	3	4	1	—	—	—
	4	—	—	2	27	1
	2	28	7	—	—	—
	6	22	11	—	—	—
	6	23	2	3	11	9
	5	28	6	3	15	3

ad 1. Unter den laufenden Beiträgen der Mitglieder waren:
1052 Thlr. — Sgr. 1 Pf. Nachzahlungen, 2 Thlr. Beitrag des Schulmeisters, 70 Thlr. 3 Sgr. 3 Pf. Urlaubsgelder, 2 Thlr. 12 Sgr. Bergschöffen, 80 Thlr. 26 Sgr. 8 Pf. Beiträge vom Krankenhaus.

ad 2. Desgl. 2246 Thlr. 18 Sgr. 2 Pf. an Urlaubsgeldern, für Krankentage und Nachzahlungen. Unter den Capitalzinsen sind 98 Thlr. — Sgr. 11 Pf. Pacht und Miethe.

ad 3. Krankentagelder und Transchemgebühren werden nicht entrichtet.

ad 4. Die Beiträge der ständigen und unständigen Mitglieder lassen sich nicht trennen, weil sie nicht nach fixen Sätzen entrichtet werden, sondern nach dem verdienten Lohn, der bei Gedingearbeiten von ständigen und unständigen Arbeitern gemeinschaftlich ist.

ad 5. Wie bei 3.

ad 6. Unter den laufenden Beiträgen der ständigen Mitglieder sind 1480 Thlr. 28 Sgr. 3 Pf. Nachzahlungen.

ad 7. Desgl. 104 Thlr. 7 Sgr. 2 Pf.

ad 10. An Beiträgen werden sowohl von den Ständigen als Unständigen 1 Sgr. 3 Pf. p. Thaler Lohn erhoben, welcher bei Gedingearbeiten an beide Arbeiterklassen gemeinschaftlich gezahlt wird. Die Beiträge sind daher nicht getrennt aufgeführt.

ad 6. Unter den sonstigen Einnahmen sind verrechnet
1486 Thlr. 12 Sgr. 7 Pf. als extraordinärer Zuschuss der Staatskasse und
102 Thlr. 20 Sgr. 6 Pf. Schulgeld von Kindern, die nicht dem Bergmannsstande angehören.

Digitized by Google

V. Ausgaben

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Für Gesundheitspflege: Honorar der Aerzte Thl.	sg.	pf.	Medizin und sonstige Kurkosten Thl.	sg.	pf.	Krankenlöhne Thl.	sg.	pf.	Zahl der Tage, für welche Krankenlöhne gezahlt sind	An Begräbnissbeihülfe Thl.	sg.	pf.
	A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.													
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein	5015	20	6	28102	14	10	24536	29	—	112063	2069	21	6
2.	Niederschlesischer	3196	3	—	5237	23	11	632	19	—	27537	361	—	—
3.	K.V. zu Muskau	329	8	1	41	9	9	114	18	3	837	9	—	—
	Summe A.	8541	1	7	33381	18	6	30977	6	3	140437	2439	21	6
	B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.													
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein	2625	—	—	2397	29	8	3053	26	5	16367	127	22	—
2.	Saalkreiser	2311	27	6	1525	25	—	1394	16	—	7369	90	—	—
3.	Halberstädter Hauptknappschaftsverein	3119	4	9	3187	13	—	3931	13	6	17243	81	20	—
4.	Kamsdorfer Knappschaftsverein	150	—	—	110	7	—	139	4	9	706	16	—	—
5	Henneberger	2	9	—	—	16	1	2	2	6	18	4	—	—
6.	K.V. im (früheren) Bergamtsbezirk Rüdersdorf	2537	3	7	1235	15	6	1165	29	6	7117	30	—	—
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein	351	20	—	142	20	2	166	18	—	1225	10	—	—
8.	Mansfelder	5093	10	6	4638	12	5	6870	15	—	50585	269	11	3
9.	K.V. der Arbeiter auf den Rüdersdorfer Kalksteinbrüchen	874	9	—	810	25	1	622	20	—	3261	72	—	—
10.	- des Eisenhüttenwerks Lauchhammer	372	8	3	196	25	7	617	1	—	1322	40	—	—
11.	Tangerhütter Knappschaftsverein	600	—	—	127	25	2	167	26	—	851	21	—	—
12.	Königliche Eisengiesserei zu Berlin	223	20	—	268	10	3	105	5	—	404	—	—	—
13.	K.V. der Arbeiter auf den Hüttenwerken am Finowkanal	400	—	—	181	20	6	244	15	—	979	—	—	—
14.	- - Königl. Saline zu Schönebeck	637	27	6	1079	16	6	351	7	6	2230	151	25	—
15.	- - - - - Dürrenberg	460	—	—	887	15	8	317	10	—	1752	365	—	—
16.	Desgl. zu Artern und des Kohlenwerks zu Voigtstedt	355	18	—	641	17	11	177	14	—	894	316	—	—
17.	K.V. der Saline zu Halle	150	—	—	174	20	5	68	21	3	432	22	—	—
18.	Provis. KV. des Königl. Steinsalzbergwerks zu Erfurt	62	15	—	107	4	9	99	6	—	496	—	—	—
	Summe B.	20326	23	1	17714	20	8	19495	11	5	113251	1616	18	3
	C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.													
1.	Märkischer Knappschaftsverein	12523	4	9	17985	12	3	39039	29	3	184248	3205	6	—
2.	Essen-Werdenscher Knappschaftsverein	6756	20	—	9489	16	8	31776	16	—	140845	1090	—	—
3.	Mülheimer	1333	—	—	1385	18	4	4501	1	—	24064	220	—	—
4.	Ibbenbürer	471	11	6	379	28	7	1607	25	—	6977	60	—	—
5.	Königsborner	280	—	—	440	3	8	108	18	—	415	30	—	—
6.	Neusalzwerker	175	—	—	144	18	9	112	8	—	421	—	—	—
7.	Minden-Ravensberg'scher	171	17	4	231	7	7	558	11	—	2758	78	—	—
8.	Salzkottener	12	—	—	14	9	6	4	15	—	27	—	—	—
9.	Gottesgabener	20	8	—	16	11	1	10	20	—	158	—	—	—
10.	Sassendorfer	50	—	—	78	29	2	79	20	—	320½	5	—	—
11.	Altenbeckener	14	—	—	19	8	3	2	15	—	10	7	15	—
	Summe C.	21807	1	7	30185	13	10	77801	28	3	360243½	4695	21	—
	Zu obigen Summen A. B. u. C., von S. 36—37 Summe D.	25514	14	11	68404	17	11	62184	13	9	349963	3141	19	8
	Hauptsumme	76189	11	2	149686	10	11	190458	29	8	963894½	11893	20	5

der Kassen.

An laufenden Unterstützungen der Ganz-Invaliden			der Halb-Invaliden			der Wittwen			der Waisen			An ausserordentlichen Unterstützungen			Für Schulunterricht jeder Art			Für Verwaltung des Vereins			An sonstigen Ausgaben			Ueberhaupt		
Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.	Thl.	sg.	pf.
30070	27	6	1260	27	10	29810	29	3	10528	27	2	2725	25	3	6170	6		10872	7	—	5296	9	1	156460	4	7
13029	25	—	48	—	—	16056	25	—	645	—	—	970	10	—	2831	1	8	4666	13	5	771	12	3	54140	13	8
258	10	1	16	—	—	189	5	—	25	10	—	—	—	—	65	16	6	50	—	—	71	12	6	1170	—	1
43359	2	7	1324	27	10	46056	29	3	11199	7	2	3696	5	3	9066	24	2	15588	20	5	6139	3	10	211770	18	4
477	28	—	—	—	—	729	7	10	408	27	1	247	28	—	151	6	10	2352	—	1	4	18	10	12567	14	9
4435	13	4	—	—	—	3578	28	—	680	2	8	155	27	3	—	—	—	1251	16	9	35	—	6	15459	7	—
3317	17	8	—	—	—	2129	12	8	1252	4	2	497	—	—	653	21	8	2003	27	6	1	[illegible]	—	20174	18	11
411	15	—	—	—	—	372	29	—	65	24	—	104	25	—	146	—	—	108	29	10	124	7	6	1749	4	1
—	—	—	—	—	—	21	—	—	4	—	—	12	6	—	7	16	7	27	—	—	20	26	—	100	10	2
392	24	8	—	—	—	509	4	10	571	27	6	115	—	—	322	5	—	1197	16	11	634	11	7	8711	25	1
—	—	—	—	—	—	7	10	6	6	3	9	—	—	—	—	—	—	472	23	3	14	22	9	1171	28	5
14035	29	—	—	—	—	9411	6	—	2138	24	6	156	8	5	—	—	—	1268	22	7	304	1	2	44186	20	10
417	28	—	—	—	—	1185	25	4	261	25	6	8	—	—	440	—	—	247	25	—	160	26	—	5102	3	11
596	10	6	—	—	—	841	25	7	371	3	6	60	11	6	—	—	—	155	—	—	87	4	11	3338	—	10
—	—	—	—	—	—	90	25	4	167	19	2	—	—	—	3	7	6	188	27	6	22	26	6	1330	7	2
516	—	—	—	—	—	558	—	—	24	—	—	4	—	—	194	5	—	81	14	—	—	20	—	1975	14	3
504	—	—	—	—	—	1063	25	4	182	—	—	3	—	—	150	26	8	86	27	6	—	—	—	2906	25	—
1969	15	—	—	—	—	3509	1	9	585	29	8	27	—	—	1088	19	10	175	5	—	—	—	—	9525	27	9
3959	—	—	—	—	—	2582	22	6	416	12	6	100	—	—	511	29	1	176	8	8	300	29	5	10077	7	10
688	15	—	—	—	—	924	22	6	319	15	—	39	—	—	474	19	—	116	25	—	240	—	—	4284	26	5
1283	15	—	—	—	—	311	10	—	96	—	—	38	—	—	248	—	—	101	6	3	100	—	—	2523	12	11
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	3	5	7	5	—	—	288	1	4
33096	1	2	—	—	—	27818	8	2	7442	9	—	1570	16	2	4391	7	2	10015	2	5	2056	19	2	145543	16	8
40627	27	6	4592	16	5	25668	11	4	2377	8	8	6010	—	—	—	—	—	7967	29	7	867	21	1	170865	6	10
30716	22	6	—	—	—	15065	28	4	8214	10	—	3861	24	—	7350	28	4	5458	20	2	1214	2	2	120995	8	2
4725	17	6	45	—	—	2782	3	4	817	25	—	414	—	—	1314	28	—	1560	10	—	—	—	—	19159	14	2
794	10	—	61	23	9	1587	21	8	368	10	—	152	15	—	433	15	4	340	19	3	57	27	—	6315	27	1
1739	15	—	—	—	—	891	—	—	160	26	—	84	19	2	852	21	9	120	—	—	28	20	—	4735	27	7
580	—	—	—	—	—	360	—	—	69	10	—	—	—	—	352	—	—	47	20	3	283	19	9	2074	16	9
619	25	—	—	—	—	432	18	8	145	20	—	149	18	—	201	26	7	508	16	2	95	7	6	3192	17	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	24	6
48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	25	—	118	4	1
56	—	—	—	—	—	12	—	—	24	—	—	11	—	—	—	—	—	11	19	2	—	—	—	328	8	4
160	—	—	—	—	—	8	—	—	12	15	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	310	23	3
80017	27	6	4699	10	2	49879	13	4	19189	28	8	10743	16	2	10536	1	—	10039	14	7	2570	2	6	328156	28	7
43439	21	9	1152	—	10	46488	7	11	18069	25	6	2797	13	10	21090	10	3	18849	—	7	10500	20	9	332132	17	8
199912	23	—	7176	8	10	170242	28	8	55901	10	4	18807	21	5	45084	12	7	60483	8	—	21275	16	3	1,017603	21	3

(Fortsetzung) **V. Ausgaben**

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Die Ausgabe beträgt dafür: für Gesundheitspflege			an Begräbnisshülfe			an laufenden Unterstützungen			an ausserordentlichen Unterstützungen		
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
	A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.												
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein	3	1	6	—	3	3	3	23	10	—	4	4
2.	Niederschlesischer -	2	27	2	—	2	1	5	25	9	—	5	9
3.	K.V. in Muskau	2	4	5	—	1	2	2	4	6	—	—	—
	Summe A.	3	—	4	—	3	—	4	6	4	—	4	7
	B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.												
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein	2	22	11	—	1	1	—	16	6	—	2	7
2.	Saalkreiser -	3	28	11	—	1	11	6	9	3	—	3	5
3.	Halberstädter Hauptknappschaftsverein	3	25	5	—	—	11	2	15	6	—	5	7
4.	Kamsdorfer Knappschaftsverein	3	16	11	—	4	3	7	17	8	—	28	1
5.	Henneberger -	—	4	2	—	3	6	—	22	1	—	10	9
6.	K.V. im (früheren) Bergamtsbezirk Rüdersdorf	3	15	10	—	—	8	1	1	7	—	2	6
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein	1	20	8	—	—	9	—	1	—	—	—	—
8.	Mansfelder -	3	16	9	—	1	9	5	14	6	—	1	—
9.	K.V. der Arb. auf den Rüdersdorfer Kalksteinbrüchen	3	14	3	—	3	3	2	24	3	—	—	4
10.	- des Eisenhüttenwerks Lauchhammer	1	29	4	—	2	—	3	—	6	—	3	—
11.	Tangerhütter Knappschaftsverein	4	10	5	—	3	1	—	28	11	—	—	—
12.	Königliche Eisengiesserei zu Berlin	6	21	4	—	—	—	12	10	1	—	1	4
13.	K.V. d. Arb. auf den Hüttenwerken am Finowkanal	4	11	2	—	—	—	9	22	—	—	—	6
14.	- der Königl. Saline zu Schönebeck	5	7	6	—	14	7	15	7	11	—	2	1
15.	- - - - Dürrenberg	5	11	8	1	5	5	22	15	7	—	9	9
16.	Desgl. zu Artern u. des Kohlenwerks zu Voigtstedt	5	24	5	1	16	11	9	17	1	—	4	5
17.	K.V. der Saline zu Halle	5	28	10	—	10	—	25	18	7	—	17	3
18.	Prov. K.V. des Königl. Steinsalzbergwerks zu Erfurt	3	2	8	—	—	—	—	—	—	—	3	9
	Summe B.	3	15	6	—	3	—	4	5	4	—	2	11
	C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.												
1.	Märkischer Knappschaftsverein	3	24	6	—	5	3	4	17	1	—	9	11
2.	Essen-Werdenscher Knappschaftsverein	4	18	2	—	3	2	5	5	5	—	11	1
3.	Mülheimer -	3	14	8	—	3	2	4	1	4	—	6	5
4.	Ibbenbürer -	3	19	7	—	2	8	4	5	4	—	6	10
5.	Königsborner -	4	22	1	—	5	2	15	28	6	—	14	6
6.	Neusalzwerker -	5	16	1	—	—	—	12	9	—	—	—	—
7.	Minden-Ravensberg'scher -	3	28	2	—	9	7	4	27	3	—	18	5
8.	Sulzhottener -	1	12	—	—	—	—	—	—	—	1	10	11
9.	Gottesgabener -	1	20	8	—	—	—	1	21	5	—	—	—
10.	Sassendorfer -	4	2	9	—	2	11	1	24	1	—	6	6
11.	Altenbekener -	2	7	—	—	14	1	15	23	5	—	—	—
	Summe C.	4	1	8	—	4	5	4	24	1	—	10	1
	Zu obigen Summen A. B. u. C., von S. 38—39 Summe D.	3	12	3	—	2	7	2	11	7	—	1	10
	Hauptsumme	3	15	6	—	3	—	3	19	10	—	4	9

Digitized by Google

der Kassen. (Fortsetzung)

auf ein Vereinsmitglied												Anzahl der Kinder, für welche Schulgeld zu bezahlen ist	Bemerkungen
für Schulunterricht			für Vereinsverwaltung			an sonstigen Ausgaben			überhaupt				
Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.		
—	9	10	—	17	3	—	8	5	8	8	5	8469	
—	16	9	—	27	7	—	4	4	10	19	5	3539	
—	8	8	—	6	8	—	9	6	5	5	4	57	
—	11	3	—	19	4	—	7	7	8	22	6	12045	
—	1	7	—	24	2	—	—	1	4	9	—	37	Unter „laufende Unterstützungen der Ganz-Invaliden (s. S. 23) sind bei S. 360 Thlr. 13 Sgr. an Extra-Gnadenlohn aufgeführt, sowie unter desgleichen der Wittwen bei 3. 60 Thlr. an Ausstattungsprämien.
—	—	—	—	27	3	—	—	9	11	6	7	—	
—	7	4	—	22	8	—	—	—	7	17	4	1078	
1	9	1	—	29	1	1	3	3	15	18	6	135	
—	5	9	—	23	10	—	18	5	2	18	6	13	
—	6	11	—	25	8	—	13	7	6	6	8	161	Unter den Ausgaben für Verwaltung des Vereins (s. S. 23) befinden sich 200 Thlr., welche die Jahre 1859—60 betreffen.
—	—	—	1	6	3	—	1	2	2	20	10	—	
—	—	—	—	8	2	—	1	11	9	14	2	—	
1	19	10	—	11	2	—	7	3	7	20	6	330	Bei 14. sind unter den 2230 Tagen, für welche Krankenlöhne bezahlt wurden, 1740 zu 5 Sgr. und 490 zu 3½ Sgr. berechnet.
—	—	—	—	7	9	—	4	4	5	16	11	—	
—	—	6	—	27	6	—	3	4	6	13	9	8	
2	5	5	—	27	6	—	—	3	22	5	11	49	
—	23	11	—	13	10	—	—	—	15	11	5	119	
2	22	11	—	13	4	—	—	—	24	5	4	288	
1	19	9	—	17	1	—	29	6	32	18	9	309	
2	10	6	—	17	4	1	5	6	21	6	4	245	
3	22	9	1	16	—	1	15	6	39	8	10	41	
—	—	—	—	1	2	—	1	9	3	9	4	—	
—	8	1	—	18	4	—	3	9	8	26	9	2813	
—	—	—	—	13	1	—	1	5	9	11	3	—	Bei 1. befinden sich unter den Ausgaben „an ausserordentlichen Unterstützungen“ 2000 Thlr. für die nach Russland ausgewanderten Bergleute (s. S. 23).
—	21	2	—	15	9	—	3	6	11	18	3	3026	
—	19	6	—	22	7	—	—	—	9	7	8	1062	
—	19	4	—	15	2	—	2	7	9	11	6	317	
4	26	2	—	20	7	—	4	11	27	1	11	1	
4	15	4	—	18	4	3	19	1	26	17	10	72	
—	24	10	2	2	7	—	11	8	13	2	6	164	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	22	11	—	
—	—	—	—	—	—	—	24	6	4	6	7	—	
—	—	—	—	6	10	—	—	—	6	13	1	—	
—	—	—	—	28	2	—	—	—	19	12	8	—	
—	9	10	—	15	—	—	2	5	10	7	6	6582	
—	13	6	—	12	4	—	6	10	7	—	11	7382	
—	11	5	—	15	4	—	5	5	8	13	9	28822	

Digitized by Google

VI. Vermögen

No.	Namen der Knappschaftsvereine	A. Capitalvermögen			
		Betrag am 1. Januar 1861	Veränderung vom 1. Jan. bis 31. Dec. 1861		Bestand am 31. December 1861
			Vermehrung	Verminderung	überhaupt / auf ein ständiges Mitglied
		Thl. sg. pf.	Thl. sg. pf.	Thl. sg. pf.	Thl. sg. pf. / Thl. sg. pf.
	A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.				
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein	279462 27 11	16245 3 4	— — —	295708 1 3 / 35 1 —
2.	Niederschlesischer -	77000 23 1	12012 23 3	— — —	89013 15 4 / 28 14 —
3.	K.V. zu Muskau	1611 2 2	— — —	38 2 3	1572 29 11 / 12 3 —
	Summe A.	358074 22 2	28875 26 7	38 2 3	386894 16 6 / 33 — 5
	B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.				
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein	21650 — —	4000 — —	— — —	25650 — — / 25 25 8
2.	Saalkreiser -	19556 — 9	4147 4 5	— — —	23703 5 2 / 21 1 6
3.	Halberstädter Hauptknappschaftsverein	79234 24 4	5666 3 9	— — —	84900 28 1 / 61 9 —
4.	Kamsdorfer Knappschaftsverein	9208 16 7	— — —	236 1 9	8972 14 10 / 87 28 11
5.	Henneberger -	1106 25 3	53 17 4	— — —	1160 12 7 / 52 22 5
6.	K.V. im (früheren) Bergamtsbezirk Rüdersdorf	36950 — —	1803 — —	— — —	38753 — — / 46 3 11
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein	1300 — —	700 — —	— — —	2000 — — / 13 18 2
8.	Mansfelder -	60480 — —	2800 — —	— — —	63280 — — / 20 19 9
9.	K.V. der Arbeiter auf den Rüdersdorfer Kalksteinbrüchen	9000 — —	2500 — —	— — —	11500 — — / 23 27 3
10.	- des Eisenhüttenwerks Lauchhammer	6959 3 1	1450 — —	— — —	8409 3 1 / 17 22 3
11.	Tangerhütter Knappschaftsverein	4119 27 3	307 13 —	— — —	4427 10 3 / 28 11 5
12.	Königliche Eisengiesserei zu Berlin	700 — —	600 — —	100 — —	1200 — — / 16 28 —
13.	K.V. der Arbeiter auf den Hüttenwerken am Finowkanal	— — —	1400 — —	— — —	1400 — — / 8 11 6
14.	- - Königl. Saline zu Schönebeck	4630 — —	1000 — —	— — —	5630 — — / 18 19 3
15.	- - - - - Dürrenberg	12525 3 —	1419 22 6	— — —	13944 25 6 / 63 29 —
16.	Desgl. zu Artern und des Kohlenwerks zu Voigtstedt	7951 29 1	851 25 3	— — —	8803 24 4 / 62 26 6
17.	K.V. der Saline zu Halle	9725 — —	100 — —	— — —	9825 — — / 213 17 7
18.	Provisor. K.V. des Königl. Steinsalzbergwerks zu Erfurt	2000 — —	800 — —	— — —	2800 — — / 933 10 —
	Summe B.	281097 9 4	29598 26 3	336 1 9	310360 3 10 / 32 10 1
	C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.				
1.	Märkischer Knappschaftsverein	388751 6 8	— — —	4199 23 11	384551 12 9 / 35 18 5
2.	Essen-Werdenscher Knappschaftsverein	223085 14 2	— — —	39085 14 2	184000 — — / 32 16 10
3.	Mülheimer -	35839 25 9	2731 12 9	— — —	38571 8 6 / 29 15 4
4.	Ibbenbürer -	22728 9 —	866 16 1	— — —	23594 25 1 / 56 29 9
5.	Königsborner -	1550 — —	— — —	— — —	1550 — — / 12 18 1
6.	Neusalzwerker -	8184 6 10	16 9 9	— — —	8200 16 7 / 105 4 1
7.	Minden-Ravensberg'scher -	11699 14 11	— — —	783 18 4	10915 26 7 / 72 23 2
8.	Salzkottener -	60 — —	85 — —	— — —	145 — — / 6 17 9
9.	Gottesgabener -	113 13 1	32 12 8	— — —	145 25 9 / 14 17 7
10.	Sassendorfer -	1738 10 3	59 25 8	— — —	1798 8 11 / 35 7 10
11.	Altenbeckener -	1325 5 8	— — —	122 16 4	1202 19 4 / 73 4 11
	Summe C.	695075 16 4	3791 19 11	44191 12 9	654675 23 6 / 35 4 9
	Zu obigen Summen A. B. u. C., von S. 40—41 Summe D.	768793 11 5	44243 23 11	— — —	813037 5 4 / 38 13 —
	Hauptsumme	2,093840 29 3	106492 6 8	44565 16 9	2,154967 19 2 / 35 6 5

Digitized by Google

der Vereine.

B. Sonstiges Vermögen

kurze Angabe der Gegenstände	kurze Angabe des ungefähren Gesammtwerthes Thl.	sg.	pf.	Bemerkungen
ad 1. Das Vermögen in Grundstücken besteht in 6 Lazarethen und 2 anderen Wohngebäuden und beträgt nebst dem darin befindlichen Mobiliar	178000	—	—	
ad 2. Das Vermögen in Grundstücken besteht in 3 Lazarethen und beträgt nebst dem darin befindlichen Mobiliar	38350	—	—	
. . .	216350	—	—	auf 1 ständiges Mitglied: 18 Thlr. 16 Sgr. 5 Pf.
ad 3. an Ackergrundstücken: 5 Morgen 73 □Rth. in Löbejüner und 1 Morgen 25 □Rth. in Wettiner Flur, zusammen 6 Morgen 98 □Rth. im Werthe von ungefähr	1100	—	—	ad 6. Das Capitalvermögen von 32753 Thlr. war angelegt:
ad 5. Inventarienstücke im Bäreau und auf den Gruben im Werthe von ungefähr	300	—	—	11300 Thlr. in Niederschles.-Märkischen 4 pCt. Eisenbahnactien und
ad 7. Desgleichen	170	—	—	21453 - in Hypotheken
				32753 Thlr.
ad 9. An Inventarienstücken für das Musikcorps und Aerztliche Aufträge: 302 Thlr. 15 Sgr. 6 Pf.				
für das Bäreau . . . 126 - 25 - — -				
für erkrankte Mitglieder (Bettstellen, Betten etc.) . 82 - 27 - 9 -	512	8	3	ad 12.
ad 12. Ein Actenspinde 6 Thlr. 15 Sgr., ein Stempel 5 Thlr., zusammen	11	15	—	200 Thlr. freiwill. Anleihe aus 1859 zu 5 pCt.
				200 - Prämienanleihe aus 1855 zu 3½ pCt.
ad 13. Bäreau-Inventarienstücke	15	—	—	800 - Niederschles.-Märk. Stammactien zu 4 pCt.
ad 14. Desgleichen, Leichengeräthe und Lehrmittel	230	—	—	1200 Thlr. wie nebenstehend.
ad 15. Baarbestand am Ende des Jahres 1861 . . . 751 Thlr. 29 Sgr. 3 Pf.				
Leichengeräthe aller Art . . . 50 - — - — -				ad 15. Die Vermögensvermehrung ist grösstentheils der Uebernahme der Capitalien aus dem Teuditz-Kötzschauer Vereine zuzuschreiben.
chirurgische Instrumente . . . 5 - — - — -				
Geräthschaften zur Krankenstube . . . 3 - — - — -				
1 Actenschrank . . . 10 - — - — -				
2 eiserne und 1 hölzerner Geldkasten . . . 20 - — - — -				
1 Knappschaftssiegel . . . 1 - — - — -	840	29	3	
ad 16. Baarer Bestand am Schlusse des Jahres 1861	584	2	9	
ad 17. An Inventarienstücken: Krankenkorb, eiserner Geldkasten und zwei Siegel	17	15	—	
. . .	3781	10	3	auf 1 ständiges Mitglied: 11 Sgr. 10 Pf.
ad 1. Der Immobiliarwerth des Knappschaftsgebäudes nebst dem dazu gehörigen Grund und Boden von 2680 Thlr ist in dem Capitalvermögen mit enthalten. Der Werth der Bäreau-Utensilien und der Rettungsapparate auf den Gruben wird bei der Vermögensberechnung nicht berücksichtigt	—	—	—	ad 2. In der Verminderung des Capitals sind die Kosten des Knappschafts- und Bergschulhauses einbegriffen.
ad 2. Der Werth des Mobiliar- und Immobiliarvermögens ist nicht angegeben	—	—	—	
ad 3. Werth des Mobiliarvermögens	c. 410	—	—	
ad 4. Gesammtwerth des Inventariums, bestehend in Krankengeräthe, Fahne, Trommel, Actenschrank, Schultisch, Ofen etc. und dem Schulgebäude nebst Lehrerwohnung und Garten auf Dickenberg	c. 900	—	—	
ad 7. Werth des Mobiliarvermögens	c. 220	—	—	
ad 9 Geldkiste im Werthe von	c. 12	—	—	
. . .	1542	—	—	auf 1 ständiges Mitglied: — Thlr. 2 Sgr. 6 Pf.
. . .	314264	10	9	14 - 23 - 3 -
. . .	535937	21	—	8 - 22 - 7 -

Digitized by Google

D. Statistik der Knappschaftsverei

I. Active Vereins

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Sitz der Knappschaftsvereine	Zahl der Werke des Vereinsbezirks	Zahl der Knappschafts-Aeltesten-Sprengel	Mitglie bestand I. Januar ständige
	1. Im rechtsrheinischen Theil des Oberbergamtsbezirks				
1.	K.V. für die Hohenzollernschen Lande	Stetten bei Haigerloch	1	2	20
2.	- - - Reviere Siegen I. und II.	Siegen	140	11	966
3.	- - das Revier Müsen	Müsen	30	6	411
4.	- - die Reviere Meschede und Stadtberge	Brilon	46	10	1012
5.	- - das Revier Olpe	Olpe	58	5	229
6.	- - - - Arnsberg	Arnsberg	25	5	169
7.	- - - - Wetzlar	Wetzlar	87	9	430
8.	- - die Reviere Kirchen, Daaden und Burbach	Herdorf	316	11	954
9.	- - - - Unkel und Hamm	Beuel	51	18	878
10.	- - - - Deutz und Solingen	Deutz	42	31	999
11	- - das Rev. Ründeroth und die Herrsch. Wildenburg	Ründeroth	74	14	326
12.	- - die Salinen Werl, Neuwerk und Höppe	Werl	3	2	51
13.	- - - Saline Westernkotten	Westernkotten	1	1	14
14.	- - - Herrschaft Wied	Neuwied	87	6	173
15.	- - - Grafschaft Wittgenstein - Wittgenstein	Laasphe	3	3	49
		Summe 1.	964	134	6681
	2. Im linksrheinischen Theile des Oberbergamtsbezirks				
16.	Saarbrücker Knappschaftsverein	Saarbrücken	15	18	5095
17.	K.V. für die Saline Münster am Stein	Münster am Stein	1	1	18
18.	Worm - Knappschaft	Bardenberg	14	13	1689
19.	Ichenberger Knappschaft	Ichenberg bei Eschweiler	6	4	109
20.	Eschweiler Pümpchen - Knappschaft	Eschweiler Pümpchen	1	3	201
21.	Eschweiler Knappschaft	Eschweiler Pumpe	10	8	1872
22.	Stolberger -	Stolberg	23	13	1103
23.	Lendersdorfer -	Düren	9	5	375
24.	Günnersdorfer -	Mühlengasse bei Commern	7	5	67
25.	Meinerzhagener -	Mechernich	29	8	388
26.	Brühler -	Brühl	51	14	378
27.	Gemünder -	Gemünd	25	23	372
28.	Quinter -	Quint bei Trier	34	13	362
29.	K.V. der Rheinböller Hütte	Rheinböller Hütte bei Rheinböllen	12	5	156
30.	- - Stromberger Hütte	Stromberger Neuhütte bei Stromberg	1	2	21
31.	- - Asbacher und Gräfenbacher Hütte	Asbacher Hütte	13	4	130
32.	- - Mariahütte	Mariahütte bei Nonnweiler	2	3	63
33.	Neunkircher Knappschaftsverein	Neunkirchen	3	15	365
34.	K.V. der Burbacher Hütte	Burbacher Hütte bei Saarbrücken	1	5	87
35.	- des Stahlwerks Goffontaine	Goffontainer Stahlwerk bei Saarbrücken	1	2	31
36.	- der Dillinger Hütten	Dillingen	3	11	385
37.	- - Steinkohlengrube Hostenbach	Hostenbach	1	3	248
38.	- des Revieres St. Wendel	St. Wendel	14	7	—
39.	- - - St. Goar	St. Goar	27	9	63
		Summe 2.	303	194	13578
		Summe D.	1267	328	20259

Digitized by Google

Oberbergamtsbezirk Bonn für das Jahr 1861.

Mitglieder.

ang vom Januar bis Dec. 1861		Abgang vom 1. Januar bis 31. December 1861							Mitgliederbestand am 31. December 1861			Bemerkungen
		invalide geworden		ausgeschieden		gestorben			Gesammtabgang					
unständige		ständige	unständige	ständige	unständige	ständige	unständige	Zahl der bei der Arbeit Verunglückten	ständige	unständige	ständige	unständige	überhaupt	
14		—	—	1	7	—	—	—	1	7	20	24	44	ad 1. Verein für die Königl. Saline.
128		5	—	41	67	12	3	3	61	70	1052	430	1482	ad 16. Verein für die K. Steinkohlengruben bei Saarbrücken.
810		2	—	40	652	6	9	1	48	662	405	959	1364	
307		9	—	41	327	16	6	1	66	334	1057	1222	2279	ad 17. Verein für die K. Saline.
96		1	—	55	99	2	—	—	58	99	183	160	343	
68		1	—	71	94	1	1	—	73	95	105	128	233	ad 32. Der Verein ist erst den 1. September 1861 ins Leben getreten.
349		3	—	71	191	1	6	—	25	197	457	536	993	
310		10	—	24	132	17	12	3	54	144	984	629	1613	
472		5	—	54	428	14	11	1	73	440	909	990	1899	Unter den Mitgliedern waren
867		9	2	105	867	9	16	—	123	885	1048	1871	2919	
495		1	—	88	188	3	2	1	93	190	404	531	935	
2		—	—	—	—	2	—	—	2	—	49	3	52	
—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	2	16	
125		—	—	42	76	7	5	—	49	81	167	233	400	
10		—	—	3	9	—	—	—	3	9	47	37	84	
4053		46	2	586	3137	90	71	10	729	3213	6901	7755	14656	
1087		88	9	26	1015	16	16	29	159	1040	5806	7090	12896	
—		—	—	—	—	1	—	—	1	—	17	—	17	
698		24	3	113	687	18	12	14	155	716	1814	1156	2970	
249		—	—	20	284	2	2	—	22	286	117	255	372	
88		—	—	5	69	1	—	—	7	69	222	111	333	
—		14	—	750	—	27	—	2	793	—	2044	—	2044	
1323		11	—	87	1101	20	17	4	119	1121	984	2251	3235	
62		3	—	—	—	6	4	—	9	4	387	672	1059	
802		1	—	4	799	2	3	—	7	802	79	583	622	
1450		—	—	30	1561	9	6	5	39	1572	386	1310	1696	
176		3	—	18	200	3	1	1	24	202	371	503	874	
292		—	—	191	388	6	2	—	197	390	212	237	449	
85		1	—	16	54	2	—	—	19	54	367	145	512	
156		—	—	12	108	3	1	—	15	109	141	381	522	
60		—	—	1	47	—	3	—	1	50	20	165	185	
36		—	—	5	35	2	2	—	7	37	124	168	292	
28		—	—	7	9	—	2	—	7	11	58	84	142	
143		1	—	4	90	1	1	—	6	91	394	871	1265	
530		1	3	17	544	—	4	—	18	551	69	512	581	
2		—	—	1	1	—	1	—	1	2	30	50	80	
1		—	—	5	4	3	2	—	8	6	377	333	710	
17		2	—	5	48	4	—	—	11	48	262	205	467	
10		—	—	—	50	—	—	—	—	50	32	196	228	
42		—	—	3	219	4	1	—	7	220	57	172	229	
7317		149	15	1321	7313	130	80	55	1632	7431	14370	17450	31820	
11370		195	17	1907	10450	220	151	65	2361	10644	21271	25205	46476	

		jugendl.	weibl.
ad 29.	Bestand 1. Jan. 1861	56	—
	Zugang p. 1861	40	—
	ausgeschieden	22	—
	Gesammtabgang	22	—
	Bestand 31. Dec. 1861	74	—
ad 30.	Bestand 1. Jan. 1861	15	—
	Zugang p. 1861	5	—
	ausgeschieden	5	—
	Gesammtabgang	5	—
	Bestand 31. Dec. 1861	15	—
ad 31.	Bestand 31. Dec. 1861	21	—
ad 33.	Bestand 1. Jan. 1861	83	—
	Zugang p. 1861	34	—
	ausgeschieden	10	—
	Gesammtabgang	10	—
	Bestand 31. Dec. 1861	107	—
ad 34.	Bestand 1. Jan. 1861	28	11
	Zugang p. 1861	21	7
	ausgeschieden	18	7
	gestorben	1	—
	Gesammtabgang	19	7
	Bestand 31. Dec. 1861	30	11
ad 38.	Bestand 1. Jan. 1861	4	—

ad 35. Die jugendlichen Arbeiter sind wie bei den hier oben bemerkten Fällen zwar unter den unständigen Mitgliedern eingerechnet, jedoch nicht besonders angegeben.

ad 36. gilt dasselbe für die jugendlichen und weiblichen Arbeiter.

Die Statistik der Mosel-Knappschaft, welche den 40. Verein im Oberbergamtsbezirk, und zwar im linksrheinischen Theil, bildet, und ihren Sitz in Mayen hat, war noch nicht zu erlangen.

Digitized by Google

VI. Vermögen

No.	Namen der Knappschaftsvereine	A. Capitalvermögen			
		Betrag am 1. Januar 1861	Veränderung vom 1. Jan. bis 31. Dec. 1861		Bestand am 31. December 1861	
			Vermehrung	Verminderung	überhaupt	auf ein ständiges Mitglied
		Thl. sg. pf.	Thl. sg. pf.	Thl. sg. pf.	Thl. sg. pf.	Thl. sg. pf.
	1. Im rechtsrheinischen Theile des Oberbergamtsbezirks					
1.	K.V. für die Hohenzollernschen Lande	131 12 10	142 25 9	— — —	274 8 7	13 21 5
2.	- - - Reviere Siegen I. und II.	14634 — 11	— — —	473 2 1	14160 28 10	13 13 10
3.	- - das Revier Müsen	18741 24 8	2073 10 —	— — —	20815 4 8	51 11 10
4.	- - die Reviere Meschede und Stadtberge	14622 18 9	2969 16 3	— — —	17592 5 —	16 19 4
5.	- - das Revier Olpe	3011 27 3	226 24 6	— — —	3238 21 9	17 20 11
6.	- - - - Arnsberg	500 — —	134 22 6	— — —	634 22 6	6 1 4
7.	- - - - Wetzlar	16924 23 2	1684 21 5	— — —	18609 14 7	40 21 8
8.	- - die Reviere Kirchen, Daaden und Burbach	14291 2 1	— — —	335 4 9	13955 27 4	14 5 6
9.	- - - - Unkel und Hamm	35862 1 2	3807 11 9	— — —	39669 12 11	43 19 3
10.	- - - - Deutz und Solingen	9993 27 1	312 26 6	— — —	10306 23 7	9 25 —
11.	- - das Rev. Ründeroth und die Herrsch. Wildenburg	4623 20 10	1132 3 10	— — —	5755 24 8	14 7 6
12.	- - die Salinen Werl, Neuwerk & Höppe	9796 18 11	617 26 11	— — —	10414 15 10	212 16 3
13.	- - - Saline Westernkotten	72 29 7	63 21 5	— — —	136 21 —	9 22 11
14.	- - - Herrschaft Wied	1263 — —	170 — —	— — —	1433 — —	8 17 5
15.	- - - Grafschaft Wittgenstein-Wittgenstein	635 16 8	274 17 10	— — —	910 4 6	19 11 —
			13610 18 8	808 6 10		
	Summe 1.	145105 13 11	12802 11 10		157907 25 9	22 26 5
	2. Im linksrheinischen Theile des Oberbergamtsbezirks					
16.	Saarbrücker Knappschaftsverein	335428 26 9	11105 3 3	— — —	346534 — —	59 20 7
17.	K.V. für die Saline Münster am Stein	419 15 9	85 12 7	— — —	504 28 4	29 21 1
18.	Worm-Knappschaft	83886 2 9	560 15 7	— — —	84446 18 4	46 16 7
19.	Ichenberger Knappschaft	9221 11 8	1155 20 3	— — —	10377 1 11	88 20 9
20.	Eschweiler Pümpchen-Knappschaft	7105 6 8	1074 23 1	— — —	8179 29 9	36 25 8
21.	Eschweiler Knappschaft	40900 2 8	117 27 11	— — —	41018 — 7	20 — 7
22.	Stolberger -	9632 9 8	6846 17 —	— — —	16478 26 8	16 22 11
23.	Lendersdorfer -	3359 24 1	1345 24 7	— — —	4705 18 8	12 4 9
24.	Günnersdorfer -	3222 23 1	1326 9 —	— — —	4549 2 1	57 17 —
25.	Meinerzhagener -	25238 7 3	3970 16 3	— — —	29208 23 6	75 20 1
26.	Brühler -	19056 8 11	1073 14 4	— — —	20129 23 3	54 7 9
27.	Gemünder -	1242 14 7	910 20 9	— — —	2153 5 4	10 4 8
28.	Quinter -	4100 — —	753 17 3	— — —	4853 17 3	13 6 9
29.	K.V. der Rheinböller Hütte	226 13 8	1053 — 4	— — —	1279 14 —	9 2 3
30.	- - Stromberger Hütte	404 4 3	276 22 2	— — —	680 26 5	34 1 4
31.	- - Asbacher und Gräfenbacher Hütte	320 — —	30 — —	— — —	350 — —	2 24 8
32.	- - Mariahütte	392 3 4	453 14 10	— — —	845 18 2	14 17 5
33.	- - Neunkircher Knappschaftsverein	4916 1 6	1789 6 8	— — —	6705 8 2	17 — 7
34.	K.V. der Burbacher Hütte	170 4 5	— — —	142 13 1	27 21 4	— 12 1
35.	- des Stahlwerks Goffontaine	2035 23 3	386 16 4	— — —	2422 9 7	80 22 4
36.	- der Dillinger Hütten	41767 13 10	— — —	2861 12 —	38906 1 10	103 6 —
37.	- - Steinkohlengrube Hostenbach	17513 13 9	— — —	995 27 —	16517 16 9	63 1 4
38.	- des Revieres St. Wendel	1273 22 10	653 8 4	— — —	1927 1 2	60 6 7
39.	- - St. Goar	1955 12 10	472 13 8	— — —	2427 26 6	42 17 10
			35441 4 2	3999 22 1		
	Summe 2.	613687 27 6	31441 12 1		645129 9 7	46 3 1
	Summe 2.	758793 11 5	44243 23 11	— — —	803037 5 4	38 13 —

Digitized by Google

Vereinsmitglieder.

Abgang vom 1. Jan. bis 31. Decemb. 1861			Bestand am 31. December 1861			Durchschnittszahl der Krankheitstage eines Kranken	Anzahl der Lazarethe	Bemerkungen
durch Tod	wegen Genesung	wegen anderer Ursachen	ständige	unständige	überhaupt			
—	14	—	1	1	2	7½	—	ad 3. 20 leichter Erkrankte sind vor vollständiger Genesung in ihre Heimath verzogen.
18	317	—	19	5	24	21	—	
22	703	20	8	10	18	6⅔	4	ad 5. Das Lazareth ist Eigenthum der Stadt Olpe.
29	662	—	10	5	15	18	—	ad 6. Das Lazareth ist das Krankenhaus der Stadt Arnsberg.
2	380	—	5	7	12	9	1	ad 10. Die Lazarethe sind Eigenthum von Privaten, das Mobiliar gehört dem Verein.
2	92	—	—	—	—	16	1	
7	400	—	1	13	14	17	—	ad 14. Der Zugang an Kranken kann nicht näher angegeben werden.
32	721	—	39	30	69	15	—	
26	681	—	20	13	33	23	1	ad 16. Der Vollendung ist nahe ein drittes Lazareth zu Sulzbach, im Plane ein viertes zu Völklingen.
25	1828	1	90	107	197	12½	6	
6	170	1	9	4	13	29	—	ad 19. Die als im Lazareth behandelt angegebenen Kranken wurden im Eschweiler Hospital verpflegt, welches der Verein nicht besitzt.
2	6	—	—	—	—	39	—	
—	11	—	—	—	—	3	—	
12	94	—	7	4	11	13½	—	ad 20. Wahrscheinlich hat wegen unvollständiger Angaben auf den Krankenscheinen eine speciellere Ausfüllung der Colonnen nicht stattfinden können.
—	70	—	1	1	2	5½	—	
183	6049	22	210	200	410	15	13	
61	8370	38	154	231	385	18	2	ad 21. Ausser einigen Krankenstuben in einem Gebäude des Bergwerksvereins sind Lazarethe nicht vorhanden. Die 14 »wegen anderer Ursachen« in Abgang gekommenen Kranken sind invalide geworden.
—	1	—	—	—	—	4	—	
30	2361	27	43	12	55	8⅓	1	ad 22. Die angeführten Kranken umfassen nur die über 4 Tage lang krank gewesenen und mit Krankengeld versorgten Mitglieder. Ausserdem wurden 2439 Mitglieder ärztlich behandelt.
4	320	—	—	1	1	6½	—	
1	409	—	6		6	18	—	ad 23. Kann nicht ausgefüllt werden, da die bisherige Einrichtung der Rechnungslegung solches nicht gestattete.
29	803	14	26	—	26	16 2/10	—	
41	1201	—	74		74	14⅕	1	
—	—	—	—	—	—	—	—	ad 33. Diese Veränderungen, ebenso wie die in der Abtheil. III., umfassen nur den Zeitraum vom 1. September bis 31. December 1861.
5	408	—	1	10	11	8	—	
20	1052	—	10	28	38	9 2/10	1	ad 35. Die als im Lazareth behandelt angegebenen Kranken wurden in dem zum Verein nicht gehörenden Saarbrücker Hospital verpflegt.
4	202	—	6	1	7	15	—	
2	67	—	—	—	—	28	—	
2	244	—	32	4	36	15½	—	ad 36. Kann nicht ausgefüllt werden, da die bisherige Einrichtung der Rechnungsführung solches nicht gestattete.
4	126	—	2	7	9	17	—	
3	35	—	—	4	4	14½	—	ad 39. Kann nicht ausgefüllt werden, weil richtiger Angaben nicht zu erlangen waren.
4	56	—	6	7	13	27	—	
2	11	1	—	—	—	11	—	Unter den Kranken waren jugendliche und weibliche Mitglieder:
2	261	—	8	31	39	10	1	ad 28. Bestand 1. Januar 1861 1 jugendl.
4	617	2	1	13	14	10	1	- 31. December 1861 2 jugendl.
1	29	—	—	—	—	14	—	ad 29. Zugang, Zahl der sonstigen Krankheitsfälle 3 jugendl.
—	—	—	—	—	—	—	—	ad 30. Desgleichen . . . . . 1 -
4	333	2	4	2	6	10½	—	ad 32. Bestand 1. Januar 1861 . . . . . 3 -
—	67	—	—	—	—	19½	—	- 31. December 1861 . . . . . 2 -
—	—	—	—	—	—	—	—	ad 33. - 1. Januar 1861 . . . . . 1 weibliches.
223	16973	84	724			*)	7	
406	23022	106	1134			-	20	

*) Wegen fehlender Angaben unter V. ist die mittlere Durchschnittszahl der Krankheitstage eines Kranken hier nicht zu berechnen.

Digitized by Google

Die durch das Gesetz vom 10. April 1854 herbeigeführten Erfolge treten aus den vorstehenden Zahlen um so deutlicher hervor, wenn man dieselben mit dem Zustande des Knappschaftswesens in Preussen vor Erlass dieses Gesetzes vergleicht, worüber ausführliche Nachrichten für das Jahr 1852 in dem II. Bande dieser Zeitschrift (Abth. *A.* S. 11—98) vorliegen.

Ergebnisse des Knappschaftswesens in Preussen in den Jahren 1852 und 1861.

No.	Bestand am Jahreschluss, beziehungsweise Bewegung im Laufe des Jahres	Im Jahre 1861		Im Jahre 1852		1861 mehr	
		Einzelbetrag	Hauptbetrag	Einzelbetrag	Hauptbetrag	Einzelbetrag	Hauptbetrag
	I. Bestand.						
1.	Zahl der Vereine	.	71	.	53	.	18
2.	- - activen Mitglieder	.	119056	.	56462	.	62594
3.	- - Unterstützten						
	a. Invaliden	4867	21061	2881	14035	1986	7026
	b. Wittwen	6780		4987		1793	
	c. Waisen	9414		6167		3247	
4.	Vermögen in Thalern						
	a. Capitalien	2,154967	2,690904	.	1,291412	.	1,399492
	b. sonstiges Vermögen	535937		.		.	
	II. Einnahmen.						
1.	Capitalzinsen	99185		55835		43350	
2.	laufende Beiträge der Mitglieder	533907		228258		304749	
3.	- - - Werkseigenthümer	420191		156085		264106	
4.	Eintrittsgelder, Trauscheingebühren, Geldstrafen etc.	31988		7967		24021	
	Summe Einnahmen		1,084371		448145		636226
	III. Ausgaben.						
1.	Krankenpflege						
	a. Honorar der Aerzte, Medizin, sonst. Kurkosten	225676	416335	72980	140529	152986	275806
	b. Krankenlöhne	190459		67639		122820	
2.	laufende Unterstützungen						
	a. der Invaliden	207089	433233	80990	181931	126399	251302
	b. - Wittwen	170243		70340		99903	
	c. - Waisen	55901		30892		25009	
3.	Begräbnissbeihülfe und sonstige Ausgaben	51977		41362		10615	
4.	Schulunterricht jeder Art	45084	157545	33622	85668	11462	71877
5.	Vereinsverwaltung	60484		10684		49800	
	Hierzu nicht special. Ausgaben von No. 36. unter D.		10491				10491
	Summe Ausgaben		1,017604		408128		609476
	Ueberschuss der Einnahmen über die Ausgaben		66767		40017		26750

Die Mehrzahl der im Jahre 1861 vorhandenen Knappschaftsvereine umfasst zugleich Berg- und Hüttenarbeiter, nur wenige sind ausschliesslich für die eine oder die andere beider Arbeiterklassen bestimmt. Eine Ausnahme machen die Knappschaftsvereine für die Salinen, welche ausser den Bergarbeitern auf den Salzschächten zu Stetten, Stassfurt und Erfurt und bei den für Rechnung der Salinen Dürrenberg und Schönebeck umgehenden Tiefbohrungen nur Gradir- und Cocturarbeiter enthalten. Die vorliegenden Nachweisungen reichen daher nicht aus, um für die einzelnen Arbeiterkategorien getrennte statistische Mittelwerthe danach abzuleiten. Da jedoch die Bergarbeiter der Zahl nach bei weitem überwiegen, so können die Hauptsummen immerhin für diese eine Kategorie annähernd als maassgebend gelten. Es wird von Interesse sein, aus den Tabellen die wichtigsten Zahlenergebnisse kurz vorzuführen,*) wobei — soweit die Vollständigkeit der Angaben in den einzelnen Rubriken dazu ausreicht, die Hauptsummen für den Preussischen Staat zu Grunde gelegt sind.

*) Betreffs der Art der Berechnung dieser Zahlenverhältnisse ist auf die sehr verdienstliche Abhandlung des Herrn Professor Dr. Hülsse, Director der Königlich sächsischen polytechnischen Schule zu Dresden, in dem Programm zu den Prüfungen, April 1859, -über die Einrichtung und Berechnung von Knappschafts- und ähnlichen Unterstützungskassen-, zu verweisen, welche für die statistische Betrachtung derartiger Institute eine gründliche systematische Anleitung giebt.

Digitized by Google

Von den activen Vereinsmitgliedern, deren Anzahl am Jahresschluss 119,056 betrug, sind im Laufe des Jahres 1861

invalide geworden:	843	ständige,	also 7,1	auf 1000	Mitglieder,			
	27	unständige,	- 0,22	-	-			
zusammen	870	Mitglieder,	also 7,3	auf 1000	Mitglieder;			
gestorben:	607	ständige	oder 51	pCt.,	also	5,1	auf 1000	Mitglieder,
	348	unständige, ...	- 29	-	-	2,9	- -	-
	955	ausser der Arbeit, . . .	oder 80	pCt.,	also	8,0	auf 1000	Mitglieder,
	233	bei der Arbeit verunglückt,	- 20	-	-	1,97	- -	-
	1188	überhaupt gestorben, . .	oder 100	pCt.,	also	10,0	auf 1000	Mitglieder;
sonst ausgeschieden:	3953	ständige, oder 6,5	pCt. der ständigen,			bez. 3,3	pCt. aller	Mitglieder,
	14542	unständige, oder 25,1	- -	unständigen,		- 12,2	- -	-
	18495	zusammen, oder 15,5	pCt. aller Mitglieder.					

Das durchschnittliche Lebensalter beim Eintritt der Halbinvalidität — soweit wie diese Kategorie statutenmässig bei den Vereinen vorkommt (im Oberbergamts-Bezirk Halle besteht dieselbe überhaupt nicht) — betrug: im Oberbergamts-Bezirke Breslau bei dem Oberschlesischen Knappschaftsverein 42 Jahre, bei dem freilich nur 226 Mitglieder am Jahresschluss umfassenden Verein zu Muskau 51 Jahre; — im Oberbergamts-Bezirk Dortmund bei dem Ibbenbürener Verein 45½ Jahre, bei dem Märkischen 49$\frac{7}{12}$ Jahre; — in dem Oberbergamts-Bezirk Bonn bei dem Saarbrücker Verein 38 Jahre, in dem Verein für das Revier Müsen dagegen 55 Jahre.

Beim Eintritt der Ganzinvalidität betrug dasselbe: im Bezirk von Breslau 50 bis 62 Jahre, ersteres bei dem Oberschlesischen, letzteres bei dem Muskauer Verein; — im Bezirk von Halle 34½ bis 66 Jahre, jenes bei dem Verein für die gewerkschaftlichen Werke im (früheren) Bergamts-Bezirk Rüdersdorf, letzteres bei dem Verein für die Saline zu Halle, bei dem Mansfelder Verein 57 Jahre, bei dem Verein für die Saline zu Dürrenberg 55,5 Jahre; — im Bezirk von Dortmund bei dem Königsborner und dem Sassendorfer Verein (Salinen) 58 bez. 65 Jahre, bei dem Essen-Werdenschen und dem Mülheimer Verein (Bergwerke und Hütten) 50½ bez. 54 Jahre; — im Bezirk von Bonn bei dem Saarbrücker Verein 46 Jahre, dagegen bei dem Verein für die Reviere Kirchen, Daaden und Burbach 61 Jahre.

An Erkrankungen kamen vor überhaupt 75084 Fälle, oder:

Die Durchschnittszahl der Krankentage eines Kranken betrug bei den 3 Vereinen des Oberbergamts-Bezirks Breslau 11,79 — 16 Tage; bei den 18 Vereinen des Bezirks von Halle 6 — 25,4 u. z. das Minimum bei dem Henneberger, das Maximum bei dem Verein für die Saline zu Halle; bei den 11 Vereinen des Bezirks von Dortmund 5 — 23, das Minimum bei dem Altenbeckener, das Maximum bei dem Sassendorfer Verein, dazwischen liegend bei dem Essen-Werdenschen Verein 9 und bei dem Märkischen 14 — 15; bei 39 Vereinen des Bezirks von Bonn 3 — 39, wobei die Extreme auch hier den Salinen u. z. Westernkotten beziehentlich Werl, Neuwerk & Höppe angehören; bei dem Saarbrücker Verein 18, bei der Worm- und der Eschweiler Knappschaft 8⅗ bez. 16$\frac{9}{10}$.

Unter den sub A. bis C. auf 72580 Vereinsmitglieder in den Bezirken Breslau, Halle und Dortmund vorgekommenen Erkrankungen waren:

	6881	Beschädigungen bei der Arbeit	oder 13,3	pCt.,	also	94,8	auf 1000	Mitglieder,
	44714	sonstige Krankheitsfälle	- 86,7	-	-	616	- -	-
Summa	51595	Erkrankungen	oder 100	pCt.,	also	711	auf 1000	Mitglieder.

Davon wurden behandelt:

in den 22 betreffenden Lazarethen:	1651	Beschädigte bei der Arbeit	oder	3,20	pCt.,
	6327	sonstige Krankheitsfälle	-	12,26	-
zusammen	7978	Fälle	oder	15,46	pCt.;
in der Behausung:	5230	Beschädigte bei der Arbeit	-	10,14	-
	38387	sonstige Krankheitsfälle	-	74,40	-
zusammen	43617	Fälle	oder	84,54	pCt.

Digitized by Google

Die Zahl der Kranken betrug überhaupt in sämmtlichen Oberbergamts-Bezirken am Jahresschluss 2995 oder 2,62 pCt. des Bestandes der activen Mitglieder.

An Unterstützten betrug der Zugang im Laufe des Jahres:

	ständige	unständige	überhaupt		ständige	unständige	überhaupt
1. Ganzinvaliden	828	15	843,	also auf 1000 Mitglieder	6,96	0,13	7,09
2. Halbinvaliden	132	8	140,	- - - -	1,11	0,07	1,18
3. Wittwen			745,	- - - -			6,26
	vaterlose	vater- und mutterlose			vaterlose	vater- und mutterlose	
4. Waisen	2020	141	2161,	- - - -	16,97	1,19	18,16

Desgleichen der Abgang:

	überhaupt	davon durch Tod		überhaupt	davon durch Tod
1. Ganzinvaliden	407	bez.	382, also auf 1000 Mitglieder	3,42	3,21
2. Halbinvaliden	103	-	15, - - - -	0,87	0,13
3. Wittwen	429	-	284, - - - -	3,61	2,39
4. Waisen	1133	-	167, - - - -	9,52	1,40

Ferner der Bestand am Jahresschluss:

1. Ganzinvaliden	4677	oder 22,2 pCt.,	also 39,30	auf 1000 Vereinsmitglieder,	
2. Halbinvaliden	190	- 0,9 -	- 1,51	- -	-
3. Wittwen	6780	- 32,2 -	- 56,97	- -	-
4. a) vaterlose Waisen	8794	- 41,7 -	- 73,90	- -	-
b) vater- u. mutterlose	620	- 3,0 -	- 5,21	- -	-

überhaupt Unterstützte 21061 oder 100 pCt., also 176,90 auf 1000 Vereinsmitglieder.

Auf diese am Jahresschluss vorhandenen Zahlen von Unterstützten starben im Laufe des Jahres: 8,17 pCt. Ganzinvaliden, 7,89 pCt. Halbinvaliden, 4,19 pCt. Wittwen, 1,77 pCt. Waisen.

Ausserdem schieden aus im Laufe des Jahres:

1. 0,51 pCt. von den Ganzinvaliden,
2. 46,3 - - - Halbinvaliden wegen Uebergang zu den Ganzinvaliden oder Reactivirung,
3. 2,14 - - - Wittwen wegen Wiederverheirathung oder unehelicher Geburten,
4. 10,26 - - - Waisen wegen Zurücklegung des 14. Lebensjahres.

Auf Ein Vereinsmitglied betrugen:

A. Die Einnahmen.	1. An laufenden Beiträgen:					
	a) der ständigen Arbeiter excl. Bonn	3 Thlr.	16 Sgr.	4 Pf.	(incl. Bons zusammen)	4 Thlr. 14 Sgr. 3,7 Pf.
	b) der unständigen - - -	1 -	12 -	1 -		
	c) der Werkseigenthümer					3 - 15 - 10,5 -
					zusammen	8 Thlr. — Sgr. 2,8 Pf.
	2. Ausserdem an sonstigen Einnahmen					1 - 3 - 0,6 -
					überhaupt	9 Thlr. 3 Sgr. 2,9 Pf.
B. Die Ausgaben.	1. für Gesundheitspflege	3 Thlr.	15 Sgr.	6,8 Pf.		
	2. an Begrabnissbeihülfe	— -	3 -	0,2 -		
	3. an laufenden Unterstützungen	3 -	19 -	9,9 -		
	4. an ausserordentl. Unterstützungen	— -	4 -	9,2 -		
	5. für Schulunterricht	— -	11 -	5,2 -		
	6. für Vereinsverwaltung	— -	15 -	4,0 -		
	7. an sonstigen Ausgaben	— -	5 -	4,7 -		
	überhaupt	8 Thlr.	15 Sgr.	3,7 Pf.		
C. Das Vermögen.	1. Kapitalien	18 -	3 -	0,2 -	(auf ein ständiges Mitglied:)	35 Thlr. 6 Sgr. 4,5 Pf.
	2. sonstiges Vermögen	4 -	15 -	0,6 -		8 - 22 - 7,2 -
	überhaupt	22 Thlr.	18 Sgr.	9,8 Pf.		43 Thlr. 28 Sgr. 11,7 Pf.

(710 Mitglieder des Dillinger Vereins, sowie dessen Ausgaben sind nicht mitgerechnet.)

Digitized by Google

Verunglückungen beim Bergwerksbetriebe in Preussen im Jahre 1862.

In chronologischer Reihenfolge.

(Schluss.)

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamtsbezirk*	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss	Veranlassung des Unfalls
163	13. Sept.	Steele *Dortmund*	Ver. Deimelsberg	Steink.	Steele	Wilh. Schroer	Häuer	stürzten, als sie unerlaubter Weise im Förderkorbe ausfuhren, infolge Seilbruchs mit dem Förderkorbe bis zur Schachtsohle zurück und wurden zerschmettert.
164						Heinr. Plückthun	desgl.	
165						Max Weihmann	desgl.	
166						Jacob Syver	desgl.	
167						Egid. Walter	Schlepp.	
168						Casp. Kreitzer	Anschläger	
169						Bonif. Müller	desgl.	
170	13. -	Saarbrücker Inspect. V. *Bonn*	Sulzbach-Altenwald	Steink.	Altenwald	Ludwig Münzel	ständiger Bergmann u. Zimmerhäuer	fuhren behufs Revision der Leitung und Zimmerung auf dem Fördergerippe in den Schacht und stürzten mit dem Gerippe bei plötzlichem Loswerden des Seilkorbes durch einen unglücklichen Zufall in die Tiefe, wo sie auf der Stelle ihren Tod fanden.
171						Heinr. Maurer	unständiger Bergmann u. Anschläger	
172						Paul Hügel	desgl.	
173	15. -	Aachen *Bonn*	Goulay	Steink.	Morsbach	Heinr. Hecker	Häuer	wurde durch das Zusammenbrechen eines Abbaupfeilers erschlagen.
174	15. -	Siegen II. *Bonn*	Neue Haardt	Rotheisenstein	Haardt	Joh. Stracke	Häuer	stürzte durch Abgleiten vom Schachtjoche bei Reparaturarbeiten ins Schachttiefste.
175	15. -	Müsen *Bonn*	Altenberg	Bleierze u. Blende	Littfeld	Joh. Stecher	Schlepp.	wurde durch Ablösen einer Gesteinswand aus der Firste erschlagen.
176	16. -	Witten *Dortmund*	Wallfisch-Tiefbau	Steink.	Witten	Wilh. Bohe	Häuer	stürzte in einen Gesenkschacht.
177	19. -	Dürrenberg *Halle*	N. No. 29.	Braunk.	Zöbigker	Albert Seller	Karrenläufer	wurde beim Aufsäubern der Kohlenberme im Tagebau durch eine plötzliche, ganz unerwartete Abrutschung des aus Sand bestehenden Deckgebirges verschüttet und getödtet.
178	20. -	Frohnhausen *Dortmund*	Hoffnung & Secretarius Aak	Steink.	Essen	Anton Mehler	Häuer	wurde beim Einhängen des Pumpengestänges in den Pumpenschacht von einer infolge Seilbruchs los gewordenen Pumpenstange erschlagen.
179	23. -	Essen *Dortmund*	Graf Beust	Steink.	Essen	Daniel Deist	Schlepp.	wurde in einer Förderstrecke durch einen an ihm vorbeigehenden Förderwagen so schwer beschädigt, dass er am 25. September den Wunden erlag.
180	1. Oct.	Hörde *Dortmund*	Schürbank & Charlottenburg	Steink.	Hörde	Heinr. Brauckhoff	Häuer	stürzte beim Legen einer Arbeitsbühne, behufs Auswechselung der Leitungslatten im Förderschacht von der 94- bis zur 106-Lachter-Sohle.
181	1. -	Saarbrücker Insp. VII. *Bonn*	Heinitz-Wellesweiler	Steink.	Neunkirchen	Wolfgang Haselmeyer	unständiger Bergmann	wurde durch eine plötzlich aus dem Hangenden hereinbrechende Felsmasse erschlagen.

Digitized by Google

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. (Oberbergamtsbezirk)	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss	Veranlassung des Unfalls
182	1. Oct.	Saarbrücker Insp. VII. *Bonn*	Heinitz-Wellesweiler	Steink.	Neunkirchen	Jacob Reuther	ständiger Bergmann u. Häuer	wurde durch eine plötzlich aus dem Hangenden hereinbrechende Felsmasse erschlagen.
183	3. -	Neurode *Breslau*	Johann Baptista	Steink.	Schlegel	Anton Richter	Häuer	desgleichen.
184	6. -	Coblenz II. *Bonn*	Gute Hoffnung	Blei-, Silber-, Kupfer- u. Zinkerze	Werlau	Joh. Schütz	Lehrhäuer	desgleichen beim Aufräumen eines Firstenbaues.
185	8. -	Aachen *Bonn*	Maria	Steink.	Höngen	Wilhelm Joseph Polz	Häuer	wurde durch entzündete schlagende Wetter getödtet.
186	9. -	Brühl *Bonn*	Grefrath	Braunk.	Grefrath	Thomas Willms	Lehrhäuer	stürzte beim Ausfahren im Schachte von der Fahrt und starb infolge der erlittenen Verletzungen.
187	10. -	Dürrenberg *Halle*	No. 262.	Braunk.	Rampitz	Louis Brauer	Häuer	wurde bei der Brucharbeit verschüttet.
188	13. -	Beuthen *Breslau*	Cons. Bertha Hedwig Felix	Steink.	Biskupitz	Johann Drewnick	Häuer	stürzte von der Fahrt in den Förderschacht.
189	16. -	Guben *Halle*		Braunk.	Bossdorf	Johann Herrmann	Häuer	wurde beim Bruchbau verschüttet.
190	16. -	Saarbrücker Insp. VII. *Bonn*	Heinitz-Wellesweiler	Steink.	Neunkirchen	Conr. Gräber	unständiger Bergmann u. Lehrhäuer	wurde beim Schrämen durch eine aus der Oberbank hereinbrechende Schieferthonmasse erschlagen.
191	24. -	Inspect. zu Königshütte *Breslau*	Königsgrube	Steink.	Königshütte	Paul Mamok	Häuer	erlitt beim Schrämen durch unvermuthet hereinbrechende Kohlenmassen so schwere Verletzungen, dass der Tod nach einer halben Stunde erfolgte.
192	27. -	Dortmund *Dortmund*	Tremonia	Steink.	Dortmund	Hermann Kleinefeld	Häuer	stürzte beim Ausbessern einer Saugpumpe in den Schacht und erlag den Verletzungen am 2. Novbr.
193	30. -	Königshütte *Breslau*	Königsgrube	Steink.	Königshütte	Paul Schütz	Häuer	hatte in eine Kohlenwand ein Loch gebohrt und beabsichtigte die Wirkung des in dasselbe einzubringenden Schusses durch Weghauen einiger Kohlenstücke zu erhöhen, als er von den plötzlich hereinbrechenden schweren Kohlenmassen tödtlich verletzt wurde.
194	4. Nov.	Bochum *Dortmund*	Holland	Steink.	Wattenscheid	Heinr. Pampe	Anschläger	fuhr einem ausdrücklichen Verbote entgegen am Seile aus und stürzte aus dem Kübel, von welchem sich 2 Zwieselketten losgehakt hatten, in den Schacht.
195	10. -	Werden *Dortmund*	Flor & Flörchen	Steink.	Heisingen	Wilh. Schrör	Häuer	wurde beim Ortsbetriebe von hereinbrechenden Gestein- und Kohlenmassen erschlagen.
196	11. -	Königshütte *Breslau*	cons. Oscar	Steink.	Ruda	Joseph Pohl	Häuer	wurde von einer beim Durchhauen einer Schlechte aus dem Stosse losbrechenden Kohlenmasse verschüttet.
197	12. -	Hamm *Dortmund*	Hörder Kohlenwerk	Steink.	Unna	Friedr. Oberhaus	Häuer	wurde beim Ortsbetriebe von einem Stück Steinkohle aus der Oberbank tödtlich getroffen.
198	13. -	Oestl. Halle *Halle*	No. 297.	Braunk.	Zschorndorf	Franz Wittig	Karrenläufer	stürzte im Tagebau mit einem gefüllten Karren von einer Laufbrücke und starb infolge hierbei erlittener innerer Verletzungen.

Digitized by Google

Lauf. No.	Tag	Revier. Inspection etc. (Oberbergamtsbezirk)	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss	Veranlassung des Unfalls
199	14 Nov.	Bochum *Dortmund*	Ver. Präsident	Steink.	Hund-Hamm	Wilhelm Städel	Schlepp.	stürzte mit dem beladenen Wagen in den Bremsschacht und wurde hierbei so stark beschädigt, dass er nach 2 Tagen starb.
200	18. -	Kupferberg-Gottesberg *Breslau*	comb. Neue Heinrich	Steink.	Hermsdorf	Jos. Köhler	Schlepp.	wurde durch das hereinbrechende Hangende erdrückt.
201	24. -	südl. Eisleben, *Halle*	Carlusschacht	Kupferschiefer	Sangerhausen	Julius Probst	Förderjunge	wurde in der Strecke von hereinbrechenden Bergen erschlagen.
202	24. -	Mülheim *Dortmund*	Ver. Sellerbeck	Steink.	Heissen	Bernh. Summen	Schlepp.	liess beim Fördern in einer Diagonale die vorgeschriebenen Sicherheitsmaassregeln unbeachtet und wurde von dem frei gewordenen Wagen überfahren und so schwer verletzt, dass er nach 2 Tagen starb.
203	25. -	Beuthen *Breslau*	cons. Paulus	Steink.	Orzegow	Johann Hurdes	Häuer	wurde durch hereinbrechendes Firstenkohl erschlagen.
204	26. -	Unkel *Bonn*	Schröder	Eisenerze u. Braunk.	Hangelar	Franz Weber	unständiger Bergmann u. Häuer	wurde im Tagebau durch eine sich ablösende Lettenwand erdrückt.
205	29. -	Witten *Dortmund*	Borussia	Steink.	Stockum	Wilh. Reckert	Häuer	stürzte in den Bremsschacht und erlag den Verletzungen nach 2 Stunden.
206	29. -	Aachen *Bonn*	Kirchelch	Steink.	Kohlscheid	Peter Joseph Grooten	Schlepp.	stürzte in den Fahrschacht von der Fahrt herunter und blieb todt.
207	1. Dec.	Frohnhausen *Dortmund*	ver. Sälzer & Neuack	Steink.	Essen	Georg Vosswinkel	Häuer	fand beim Pfeilerbau unter der über ihn hereingebrochenen Kohle des Oberpackens den Tod.
208	2. -	Essen *Dortmund*	Neu-Essen II.	Eisenstein	Bergerhausen	Wilhelm Trompeter	Häuer	wurde beim Stossortsbetriebe von Eisensteinmassen überschüttet.
209	2. -	Saarbrücker Inspect. I. *Bonn*	Kronprinz Friedrich Wilhelm	Steink.	Schwalbach	Nik. Kiefer	unständiger Bergmann u. Schlepp.	wurde durch einen im Förderschacht an ihm vorbeifahrenden geladenen Förderwagen gegen den Stoss gedrückt und dabei so schwer verletzt, dass er 2 Tage später starb.
210	3. -	Bochum *Dortmund*	Constantin der Grosse	Steink.	Riemke	Heinrich Engels	Schlepp.	stürzte in den Bremsschacht und fand sogleich seinen Tod.
211	6. -	Hamm *Dortmund*	Asseln XVIII.	Steink.	Asseln	Voss	Häuer	fand bei der Arbeit in einem Bremsschacht durch unvermuthetes Losgehen der Bremse den Tod, indem er in den Schacht stürzte.
212	6. -	Bochum *Dortmund*	Shamrock	Steink.	Herne	Georg Pette	Schlepp.	ein schwerer Stein, der sich aus der Firste ablöste, zerschmetterte ihm den Kopf.
213	6. -	Beuthen *Breslau*	cons. Paulus	Steink.	Orzegow	Blasius Pawletta	Häuer	wurde durch Hereinbrechen von Firstenkohl erschlagen.
214	8. -	südl. Eisleben *Halle*	Martinsschacht	Kupferschiefer	Wimmelburg	Carl Grinna	Häuer	erstickten beide gleichzeitig in schlechten Wettern.
215						Carl Baugert	Lehrhäuer	
216	10. -	Frohnhausen *Dortmund*	(Schacht Carl) Cölner Bergwerksverein	Steink.	Alten-Essen	Jacob Corsei	Anschläger	wurde beim Füllorte durch einen aus der Firste desselben sich lösenden schweren Stein getroffen und starb an demselben Tage.
217	11. -	Siegen I. *Bonn*	Alte Dreisbach	Eisen- u. Kupfererze	Niederschelden	Johannes Weber	Vollhäuer	wurde beim Firstenbau durch das Hereingehen des alten Mannes verschüttet.
218	11. -	Kupferberg-Gottesberg *Breslau*	Neue cons. Friedenshoffnung	Steink.	Hermsdorf	Gust. Hundt	Häuer	wurde durch Hereinbrechen des Hangenden erschlagen.

Digitized by Google

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamtsbezirk*	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss	Veranlassung des Unfalls
219	15 Dec.	Hörde *Dortmund*	Ver. Bickefeld	Steink.	Hörde	Wilh. Schreiber	Häuer	kam, als er einem Verbote entgegen im Bremsschacht hinunterfuhr, unter das aufgehende Gegengewicht.
220	16. -	Arnsberg *Bonn*	Philippine	Eisenerze u. Schwefelkies	Meggen	Peter Mettner	Häuer	wurde von einer aus dem Hangenden sich ablösenden Gesteinsmasse erdrückt.
221	17. -	Myslowitz-Kattowitz *Breslau*	Louisensglück	Steink.	Rosdzin	Mathus Kreanowsky	Häuer	wurde beim Wegnehmen eines Bolzens von der stützlos gewordenen Kappe desselben und einer darauf ruhenden Kohlenschale erschlagen.
222	17. -	Weissenfels *Halle*	No. 288.	Braunk.	Unterwerschen	Friedr. Schledel	Fördermann	wurde beim Bruchbau verschüttet.
223	17. -	Steele *Dortmund*	Eintracht Tiefbau	Steink.	Steele	Wilhelm Wiemers	Häuer	wurde beim Ortsbetriebe von einer aus dem Hangenden über ihn hereingebrochenen Gesteinsmasse tödtlich getroffen.
224	17. -	Saarbrücker Inspect. II. *Bonn*	Gerhard Prinz Wilhelm	Steink.	Louisenthal	Johann Jehne	ständiger Bergmann u. Häuer	fand beim Verschrämen eines Stosses unter einer plötzlich hereinbrechenden Felsmasse seinen Tod.
225	18. -	Steele *Dortmund*	Rhein-Elbe	Steink.	Wattenscheidt	Theod. v. Gersam	Häuer	wurde beim Abkohlen von dem über ihn hereinbrechenden Nachfall erschlagen.
226	18. -	Saarbrücken *Bonn*	Duttweiler Jägersfreude	Steink.	Duttweiler	Mathias Riewer	ständiger Bergmann u. Häuer	wurde durch ein aus dem Dache des Kohlenflötzes hereinbrechendes Felsstück erdrückt.
227	18. -	Wetzlar *Bonn*	Prinz Bernhard	Eisenerz	Stockhausen	H. Schweitzer	Häuer	desgleichen beim Streckenbetriebe durch eine aus dem Stosse hereinbrechende Bergmasse.
228	19. -	Westl. Halle *Halle*	Eintracht	Braunk.	Bennstedt	Wilhelm Asto	Häuer	wurde beim Bruchbau verschüttet.
229	19. -	Dortmund *Dortmund*	Ver. Dorstfeld	Steink.	Dorstfeld	Wilh. Horstmann	Häuer	kam in angesammeltem Kohlenwasserstoffgas um.
230	20. -	Hamm *Dortmund*	Josephine	Eisenstein	Schwerte	Heinr. Schmalz	Anschläger	wurde unter dem Schachte von einem fallenden Bohrer am Kopfe getroffen und starb am 25. Decbr.
231	22. -	Düren *Bonn*	Cornelia	Eisenerz	Busbach	Peter Hillmanns	Häuer	wurde durch eine aus der Firste hereinbrechende Lettenwand erschlagen.
232	22. -	Essen *Dortmund*	Zollverein	Steink.	Katernberg	Friedr. Schnabel	Häuer	wurde beim Strebbau von einem aus dem Hangenden hereingebrochenen Gesteinstücke tödtlich getroffen.
233	24. -	Frohnhausen *Dortmund*	Neu-Essen	Steink.	Alten-Essen	Johann Dahl	Häuer	stürzte in einen saigeren Bremsschacht.
234	30. -	Königshütte *Breslau*	Lythandra	Steink.	Beuthener Wald	Johann Kutzera	Wagenstösser	wurde von einem seillos den Bremsschacht herunterkommenden Förderwagen auf der unteren Anschlagbühne erfasst und zerschmettert.
235	31. -	Aschersleben *Halle*	Friedrich Julius	Braunk.	Aschersleben	Fr. Rückert	Häuer	wurde beim Bruchbau verschüttet.

Digitized by Google

Verunglückungen auf den Aufbereitungsanstalten, Hütten und Salinen.

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamtsbezirk*	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss	Veranlassung des Unfalls
1	26 Feb.	Tarnowitz *Breslau*	Scharley	Galmei	Scharley	Peter Mainka	Waschjunge	wurde von vorstehenden Schraubenenden einer Kuppelung der Transmissionswelle am Kittel erfasst und über die Barriere seines hochgelegenen Arbeitspunktes geworfen; er starb am 4. Mai c. infolge hinzutretenden Brandes an den schweren Verletzungen.
2	23 Apr.	Commern *Bonn*	Haldenwäsche Schliessenmaar	Bleierz	Keldenich	Chr. Bullingen	Aufbereitungsarbeiter	ertrank in dem Wasserbehälter der Aufbereitungsanstalt.
3	23. -	Müsen *Bonn*	Wäsche von Silberart	Bleierz	Müsen	Dan. Grimm	Aufbereitungsaufseher	wurde von der Setzwelle an den Kleidern ergriffen und zerdrückt.
4	30. Mai	Coblenz II. *Bonn*	Wäsche von Gute Hoffnung	Bleierz	Werlau	Margarethe Gräf	Scheidmädchen	gerieth in das Getriebe der Speisepumpe und wurde so beschädigt, dass sie noch an demselben Tage starb.
5	12 Dec.	Kupferberg-Gottesberg *Breslau*	Kohlenwäsche von cons. Glückhilf	Steink.	Hermsdorf	Stephan Schäl	Klaubjunge	gerieth mit dem linken Beine zwischen eine Riemscheibe des Becherwerks und den Bodenausschnitt, in welchem erstere läuft.

Im Jahre 1862 sind hiernach in Preussen verunglückt:

auf Steinkohlenbergwerken	168	Arbeiter
- Braunkohlenbergwerken	19	-
- Erzbergwerken	42	-
zusammen	229	Arbeiter
bei anderen Mineralgewinnungen . .	6	-
im Ganzen beim Bergbau	235	Arbeiter
auf Aufbereitungsanstalten	5	Arbeiter
- fiscalischen Hüttenwerken . . .	—	-
- Salinen	—	-
zusammen	5	-

Die Gesammtsumme der Verunglückten beträgt hiernach 240 Arbeiter.*)

*) Darunter sind nur die Verunglückungen auf den unter der Aufsicht der Bergbehörden stehenden Werken begriffen; zu letzteren sind von den Aufbereitungsanstalten nur diejenigen zu rechnen, welche nach §. 6. des Gesetzes vom 10. Juni 1861 nicht zum Ressort der Königlichen Regierungen gehören (vergl. den Erlass vom 19. August 1861, Bd. IX. *A.*, S. 232 d. Zeitschrift); von den Hüttenwerken aber kommen hier nur die fiscalischen in Betracht. — Unter den Verunglückten auf Aufbereitungsanstalten befinden sich 2 Knaben und 1 Mädchen.

Digitized by Google

Gesetze, Verordnungen, Ministerialerlasse und Verfügungen.

Circularverfügung vom 13. Februar 1863 an sämmtliche Oberbergämter

wegen Errichtung von Berg-Eichungsämtern für jeden Oberbergamtsbezirk.

Nachdem die Königlichen Oberbergämter über die durch das Gesetz vom 10. Juni 1861, betreffend die Competenz der Oberbergämter, nothwendig gewordene Umbildung der vorhandenen, resp. über die Errichtung neuer Bergeichungsämter die erforderten Vorschläge abgegeben haben und die unter Mitwirkung der dabei vorzugsweise betheiligten Königlichen Regierungen bearbeiteten Entwürfe zu den Instructionen für diese Behörden eingereicht worden sind, habe ich nunmehr, um für die sämmtlichen Bergdistricte gleichförmige Einrichtungen und übereinstimmende Anordnungen in dieser Beziehung zu treffen, die Instruction für die zu errichtenden Bergeichungsämter in gleichlautender Form festgestellt, und lasse dem Königlichen Oberbergamte . . . Exemplare derselben zur eigenen Nachachtung und behufs der Zufertigung an die betreffenden Beamten, sowie zur Publication in den Regierungsamtsblättern mit dem Bemerken hierneben zugehen, dass den betheiligten Königlichen Regierungen die Instruction, sowie eine Abschrift des gegenwärtigen Erlasses zugefertigt worden ist.

Die bei Feststellung der Instruction leitend gewesenen Grundsätze, sowie die Motive, aus welchen auf einige in dieser Beziehung gestellten Vorschläge nicht einzugehen war und verschiedene, von einzelnen Königlichen Regierungen erhobene Bedenken nicht als zutreffend oder erheblich erachtet werden konnten, ergeben sich aus den nachfolgenden Bemerkungen.

Die Gründe, aus welchen es im Interesse des Bergbaues für wünschenswerth und nothwendig erachtet worden ist, besondere Bergeichungsbehörden zu errichten, liegen in dem thatsächlichen, alsbald nach dem Erlass der Maass- und Gewichtsordnung vom 16. Mai 1816 fühlbar gewordenen Bedürfniss, für den Bergbau besondere Organe zur Justirung und Eichung der Förder- und Verkaufsgefässe zu schaffen, um den lästigen und wegen der grossen Zahl der Gefässe kostspieligen Transport der letzteren nach den Sitzen der Communaleichungsämter entbehrlich zu machen und das Eichungsgeschäft auf den Gruben selbst wahrnehmen zu lassen.

Es ist zwar, um diesem allseitig anerkannten Bedürfnisse abzuhelfen, einerseits der Vorschlag gemacht worden, die Bergrevierbeamten zu Mitgliedern der Departementseichungscommissionen zu ernennen, und ihnen als solchen die Eichungsgeschäfte auf den Bergwerken zu übertragen; anderseits ist in Anregung gebracht worden, die Eichungsämter zur Zulassung der Bergbeamten mit der Befugniss zum Eichen der Förder- und Messgefässe anzuweisen. Weder der eine noch der andere Vorschlag konnte jedoch für sachgemäss erachtet werden, da die Eichungscommissionen nach der Maass- und Gewichtsordnung bei der Ausübung der Eichungsgeschäfte für das Publicum im Wesentlichen nur in ihrer gleichzeitigen Eigenschaft als örtliches Eichungsamt auftreten, die Eichungsämter aber theils wegen ihrer Eigenschaft als Communalanstalten, theils ihrer grossen Zahl wegen, nicht geeignet erscheinen, ihnen die Königlichen Bergbeamten als Mitglieder oder Sachverständige bei- resp. unterzuordnen, und anderseits dieselben auch nicht für verpflichtet erachtet werden können, sich eine derartige gesetzlich nicht begründete Einrichtung gefallen zu lassen.

Die bereits seit dem Jahre 1820 in Schlesien und Westfalen, und in neuerer Zeit auch in der Provinz Sachsen, sowie in dem aufgehobenen Bergamts-Bezirk Rüdersdorf, eingerichteten, den Departementseichungscommissionen untergeordneten Bergeichungsämter haben sich dagegen, besonders in der neueren Form, als ganz zweckmässig bewährt, wie sich denn auch diese Einrichtung an die, in der Maass- und Gewichtsordnung getroffene Organisation der Eichungsbehörden möglichst conform anschliesst. Hiernach konnte es keinem Bedenken unterliegen, diese bewährte Einrichtung, vorbehaltlich der in Folge der Aufhebung der Bergämter nothwendig gewordenen Modificationen,

festzuhalten und demgemäss den neu zu errichtenden Bergeichungsbehörden, im Hinblick auf die von ihnen auszuübenden Functionen eine ähnliche Stellung wie den ebenfalls für das unmittelbare Bedürfniss des Publicums eingesetzten Eichungsämtern anzuweisen, und sie mithin, wie diese, den Eichungscommissionen, als den vornehmlich nur mit der Aufsicht über das Eichungswesen betrauten technischen Instanzen unterzuordnen.

Von einem Oberbergamte war zwar befürwortet, das am Sitze desselben zu errichtende Bergeichungsamt den in den einzelnen Regierungsbezirken des Hauptbergdistricts bestehenden Departementseichungscommissionen zu coordiniren, und zwar war dieser Vorschlag dadurch veranlasst, weil das betreffende Oberbergamt glaubte, den Vorsitz im Bergeichungsamte dem Director des Oberbergamts übertragen zu müssen und deshalb eine Unterstellung der Bergeichungsbehörde unter die Departementscommissionen nicht für wünschenswerth hielt.

Zu einer solchen Einrichtung liegt indess kein Grund vor. Das Bergeichungswesen ist nicht von solcher Bedeutung, dass es einer thätigen Einwirkung des Oberbergamtsdirectors bedürfte; es wird vielmehr genügen, zum Vorsitzenden einen technischen Beamten des Oberbergamts zu bestimmen und demselben mit Rücksicht darauf, dass diese Beamten häufig auf Dienstreisen abwesend sind, aus der Zahl der technischen Beamten und Hülfsarbeiter noch einige Beisitzer beizugeben. Diesen am Sitze des Bergeichungsamtes domicilirenden Beamten soll der Geschäftsbetrieb im Allgemeinen, die Beschaffung der Normalmaasse und Stempel, sowie die Vertretung des Bergeichungsamtes nach aussen und namentlich der Departementseichungscommission gegenüber obliegen, während, wie es auch bisher der Fall war, den Bergrevierbeamten als Sachverständigen die eigentlichen Eichungsgeschäfte zu übertragen sind.

Bei einer solchen Organisation der Bergeichungsämter kann es keinem Bedenken unterliegen, dieselben unter die Aufsicht der Departementscommissionen zu stellen, zumal da die Beziehungen beider Behörden im Wesentlichen nur dem formellen Gebiete angehören werden.

Die Mehrzahl der Oberbergämter hat sich für die Errichtung je eines Bergeichungsamtes für jeden Oberbergamtsdistrict ausgesprochen. Dieser Vorschlag konnte mit Rücksicht auf die schon angedeutete Stellung der Bergeichungsämter nur für zweckmässig erachtet werden und ist demnach auch in der festgestellten Instruction beibehalten worden, und zwar in der Weise, dass das für den Umfang des ganzen Oberbergamts einzusetzende, also zu Dienstverrichtungen in dem Aufsichtsbezirke mehrerer Eichungscommissionen berufene Bergeichungsamt dennoch nur einer einzigen Eichungscommission und zwar derjenigen zugeordnet werden soll, in deren Aufsichtsbezirk das betreffende Oberbergamt seinen Sitz hat.

Gegen die letztere Einrichtung ist zwar von zwei Regierungen das Bedenken erhoben worden, dass, da die Thätigkeit der Bergeichungsämter sich über mehrere Regierungsbezirke erstrecken solle, während die Competenz der Departementscommissionen nicht über den Regierungsbezirk hinausreiche, es nothwendig sein würde, auch den übrigen Departementscommissionen eine Ueberwachung des Geschäftsbetriebs des Bergeichungsamts einzuräumen.

Bei der grossen Einfachheit des Bergeichungswesens und den beschränkten Befugnissen der Bergeichungsämter können diese Bedenken nicht für erheblich erachtet werden.

In der That würden gerade durch eine so vielseitige Einmischung sonst nicht zu besorgende Verwickelungen herbeigeführt werden, zumal da in einigen Districten, z. B. in Westfalen, wo die Begrenzung der Oberbergamts-Districte nicht mit der sonstigen politischen Landeseintheilung zusammenfällt, die Reviere einzelner Berggeschworenen sich in zwei und sogar in drei Regierungsbezirke hinein erstrecken.

Im Bezirke des ehemaligen Bergamts zu Rüdersdorf greifen Reviere der Berggeschworenen in fünf Regierungsbezirke hinein.

Im Wesentlichen kommt es nur darauf an, dass die Bergeichungsämter nach den für die Eichungsbehörden erlassenen Vorschriften auch in ihrem Geschäftsbereich sich richten; und hierbei

Digitized by Google

erscheint es ganz gleichgültig, welche Departementscommission mit der Beaufsichtigung der Thätigkeit der Bergeichungsämter beauftragt wird. Die Berggeschworenen bei der Ausführung des Justirens und Eichens Seitens der Departementscommissionen überwachen zu lassen, erscheint schon um deswillen überflüssig, weil die Revierbergbeamten bereits instructionsmässig im Interesse der Abgabenerhebung angewiesen sind, nur geeichte Gefässe zuzulassen und weil die Ueberwachung des Gebrauchs gehörig geeichter Messgefässe auf den einzelnen Gruben überhaupt nicht Sache der Eichungscommissionen ist, und weil endlich der Vorsitzende und die Beisitzer des Bergeichungsamtes bei ihren Dienstreisen die Revierbeamten auch hinsichtlich des ordnungsmässigen Geschäftsbetriebs in Eichungsangelegenheiten controliren werden.

Ueberhaupt handelt es sich hierbei nicht um eine neue, sondern um eine in einigen Districten längst bestandene und bewährte Einrichtung, weshalb die desfallsigen, übrigens von den sonst zur Sache vernommenen Regierungen nicht geltend gemachten Bedenken bei der Feststellung der Instruction nicht berücksichtigt worden sind.

Nach der Mehrzahl der eingereichten Instructionsentwürfe sollen die Mitglieder der Bergeichungsämter, mit Ausnahme der Sachverständigen, als welche die jedesmaligen Revierbeamten ohne Weiteres zu fungiren haben, auf den Vorschlag der Oberbergämter durch die der Departementscommission vorgesetzte Regierung ernannt werden. Es ist jedoch für zweckmässig erachtet worden, nur die Bestätigung des Vorsitzenden des Bergeichungsamtes der Regierung zuzuweisen, die Ernennung der Beisitzer aber lediglich dem Dirigenten des Oberbergamtes selbst zu überlassen.

Der Vorschlag, die Bergeichungskassen mit den Oberbergamtskassen zu verbinden und die Rendanten der letzteren ein- für allemal mit den Rendantur- und Kassengeschäften des Bergeichungsamtes zu beauftragen, ist in der festgestellten Instruction berücksichtigt worden.

Durch die letztere Einrichtung erledigen sich die Bedenken einer der Königlichen Regierungen hinsichtlich der verlangten Cautionsstellung des Rendanten, sowie die Anträge einer anderen Königlichen Regierung, welche im missverstandenen Interesse der Betheiligten, die Revierbeamten zur Empfangnahme der Gebühren ermächtigt zu sehen wünscht, während das dabei concurrirende Oberbergamt mit Grund dagegen bemerkt, dass es mit der Stellung der Revierbeamten nicht vereinbar ist, Gelderhebungen zu besorgen und dass die Abführung der Eichungsgebühren, wie bisher auch schon geschehen, zugleich mit den quartaliter fälligen Bergwerksabgaben, auf die bequemste Weise für die Behörde wie für die Werksbesitzer zu bewirken sei.

Was endlich die Vertheilung der Ueberschüsse der Bergeichungskasse anlangt, so ist bereits in Folge des Erlasses vom 15. Juni 1857 in die Instructionen der bisher bestandenen Bergeichungsämter die Bestimmung aufgenommen worden, dass die nach Abzug der Verwaltungskosten verbleibenden Ueberschüsse durch den Vorsitzenden unter die Beamten des Bergeichungsamtes, nach Maassgabe ihrer Mühwaltungen, vertheilt werden sollen.

Bei dieser Bestimmung, welche auch in sämmtliche gegenwärtig vorliegende Instructionsentwürfe aufgenommen worden ist, wird es daher auch fernerhin bewenden können. (§. 15.)

Ich bemerke jedoch hierbei ausdrücklich, dass der Vorsitzende, sowie die Beisitzer, deren Thätigkeit bei dem Bergeichungsamte einen erheblichen Zeit- und Müheaufwand nicht erfordert, und welche ihre Stellung als eine Ehrensache zu betrachten haben, an der Vertheilung der Gebühren nicht zu participiren haben.

Von einigen Oberbergämtern ist darauf hingewiesen worden, dass, da das Eichen ohnehin stets bei Gelegenheit der Revierbereisungen vorgenommen werde, und da in vielen Revieren die Gebühreneinnahmen zur Vergütung von Reisekosten nicht hinreichen würden, davon Abstand zu nehmen sei, den Revierbeamten Reisekosten aus der Bergeichungskasse zu gewähren.

In Anerkennung der Richtigkeit der hierfür geltend gemachten Gründe, will ich mich, wie hierdurch geschieht, vorbehaltlich des Widerrufs, wenn dadurch Inconvenienzen veranlasst werden sollten, mit diesem Vorschlag einverstanden erklären.

Digitized by Google

Das Königliche Oberbergamt hat nunmehr ungesäumt das Erforderliche zur Errichtung des Bergeichungsamtes für seinen District anzuordnen, und demnächst unter Angabe des Vorsitzenden und der Beisitzer von der geschehenen Ausführung Anzeige zu machen.

Berlin, den 13. Februar 1863.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

(gez.) Graf *von Itzenplitz.*

Instruction vom 13. Februar 1863 für die zu errichtenden Bergeichungsämter

nebst Formular eines Beglaubigungsscheines.

Mit Bezugnahme auf die Maass- und Gewichtsordnung vom 16. Mai 1816 wird dem für den Bezirk des Oberbergamts zu ..... eingesetzten Bergeichungsamts zu ..... unter Aufhebung der bisher hinsichtlich des Bergeichungswesens bestandenen Einrichtungen und Vorschriften die nachstehende Anweisung bei Ausübung seiner Obliegenheiten ertheilt:

§. 1.

Das Bergeichungsamt besteht aus einem Vorsitzenden, welcher auf den Vorschlag des Königlichen Oberbergamtes von der Königlichen Regierung zu ..... ernannt wird, und einigen Beisitzern, welche das Königliche Oberbergamt aus der Zahl seiner technischen Mitglieder oder technischen Hülfsarbeiter ernennt.

Die Kassengeschäfte des Bergeichungsamtes hat der jedesmalige Rendant der Oberbergamtskasse zu besorgen. Als Sachverständige fungiren die Revierbeamten innerhalb des Bereiches der ihnen anvertrauten Reviere und bei den Königlichen Werken die Berginspectoren.

§. 2.

Das Bergeichungsamt ist der Departementseichungscommission zu ..... untergeordnet und hat deren Anweisung in Bezug auf alle das Eichungswesen betreffende Angelegenheiten Folge zu leisten.

§. 3.

Das Dienstsiegel, dessen sich das Bergeichungsamt zu bedienen hat, enthält einen Preussischen Adler mit der Umschrift: »Königliches Bergeichungsamt zu .....«.

§. 4.

Dem Bergeichungsamte liegt ob, die auf den Bergwerken des Oberbergamtsdistricts zum Verkauf und zur Ermittelung der Bergwerksabgaben dienenden Gemässe und Fördergefässe nach Maassgabe der nachfolgenden Bestimmungen zu justiren und demnächst mit dem vorschriftsmässigen Stempel zu versehen.

§. 5.

Das Bergeichungsamt bezieht von der Eichungscommission die Normalmaasse, sowie die Stempel, mit welchen die geprüften Gefässe und Gemässe bezeichnet werden und liefert beschädigte Stempel dorthin zurück.

§. 6.

Der Vorsitzende des Bergeichungsamtes leitet das Geschäftswesen. Unter seiner unmittelbaren Aufsicht stehen die von der Eichungscommission gelieferten Normalmaasse, welche im Oberbergamtsgebäude aufzubewahren und mindestens alle drei Jahre der Eichungscommission zur Prü-

Digitized by Google

fung vorzulegen sind. Er hat dafür zu sorgen, dass die den Sachverständigen zum gewöhnlichen Gebrauch überwiesenen Maasse, welche genau nach den Normalmaassen abgeglichen sind, stets mit den letzteren in Uebereinstimmung erhalten werden.

Er hat daher Revisionen dieser Maasse nach Bedürfniss anzuordnen.

Der Vorsitzende hat auf Einladung des Directors der Eichungscommission an den Sitzungen der letzteren Theil zu nehmen.

§. 7.

Die Beisitzer haben in Verhinderungsfällen des Vorsitzenden den letzteren zu vertreten und wie dieser den ordnungsmässigen Geschäftsbetrieb zu überwachen, sowie den von dem Vorsitzenden ihnen aufgetragenen Geschäften in Bergeichungsangelegenheiten sich zu unterziehen.

§. 8.

Die Sachverständigen besorgen die Eichung und Stempelung der Förderungs- und Verkaufsgefässe auf den Bergwerken, und zwar auf Antrag der Grubenverwaltungen, welche letztere zuvor die Uebereinstimmung der Gefässe mit dem vorschriftsmässigen Inhalte zu bewerkstelligen haben.

Anträge auf Eichung von Fördergefässen und Gemässen an anderen Orten, als in und auf den Gruben, sind an die Communaleichungsämter zu verweisen.

Ueber die erfolgte Stempelung werden Beglaubigungsscheine nach dem anliegenden Schema ausgefertigt

Die Sachverständigen, welche von dem Bergeichungsamte mit der erforderlichen Anzahl von Formularen zu versehen sind, füllen die Beglaubigungsscheine aus, und reichen dieselben, mit ihrer Unterschrift versehen, dem Bergeichungsamte ein. Jeder Schein erhält daselbst eine laufende Nummer des Journals und wird, von dem Vorsitzenden des Bergeichungsamtes vollzogen, dem Rendanten zur Buchung und vorläufigen Aufbewahrung (§. 9.) überwiesen.

§. 9.

Der Rendant führt die Kasse des Bergeichungsamtes, erhebt auf Grund der Beglaubigungsscheine der Sachkundigen (§. 8.) von den betreffenden Gruben die Eichungsgebühren, quartaliter zugleich mit den Bergwerksabgaben, bucht die Einnahmen und händigt den Beglaubigungsschein der Grubenverwaltung unterzeichnet und unterstempelt aus. Das Einnahmejournal muss das Datum der Zahlung, die Nummer des Beglaubigungscheins, den geeichten Gegenstand und den Namen der Grube angeben. Die Ausgaben müssen von dem Dirigenten des Bergeichungsamtes angewiesen werden. Ueber die vorgekommenen Einnahmen und Ausgaben legt der Rendant jährliche Rechnung ab.

Ausserdem führt der Rendant ein Inventarienbuch über die vorhandenen Instrumente und Geräthschaften aller Art, welches zwei Hauptabtheilungen, die eine für den Zugang, die andere für den Abgang enthält.

Die Revision der Bergeichungskasse wird zugleich mit der Revision der Oberbergamtskasse durch die Curatoren der letzteren vorgenommen. Am Jahresschluss wird der Abschluss der Bergeichungskasse der Königlichen Eichungscommission zu ..... mitgetheilt.

§. 10.

Messgefässe mit ihren Unterabtheilungen, welche der Eichung unterworfen werden sollen, müssen senkrecht zur Bodenfläche stehende Seitenwände haben, und entweder in parallelepipedischer oder cylindrischer Form construirt sein, und folgende lichte Abmessungen haben:

A. Messgefässe in parallelepipedischer Form:

1. die ganze Tonne:	2. die dreiviertel Tonne:	3. die halbe Tonne:	4. die viertel Tonne:
24 Zoll Länge,	24 Zoll Länge,	24 Zoll Länge,	18 Zoll Länge,
24 - Breite,	22 - Breite,	20 - Breite,	16 - Breite,
21½ - Tiefe oder Höhe;	17½ - Tiefe oder Höhe;	12½ - Tiefe oder Höhe;	10½ - Tiefe oder Höhe.

Digitized by Google

B. Messgefässe in cylindrischer Form:

1. die ganze Tonne:	2. die dreiviertel Tonne:	3. die halbe Tonne:	4. die viertel Tonne:
25,03 Zoll Höhe od. Tiefe,	22,18 Zoll Höhe od. Tiefe,	19,55 Zoll Höhe od. Tiefe,	15,28 Zoll Höhe od. Tiefe,
25 - Durchmesser;	23 - Durchmesser;	20 - Durchmesser;	16 - Durchmesser.

Als Gemäss für ½ Tonne kommt ausschliesslich das gesetzliche halbe Scheffelmaass in Anwendung, dessen Eichung den Communaleichungsämtern zu überlassen ist.

§. 11.

Fördergefässe sind bei dauerhafter Construction in jeder Form zu eichen, insofern der Inhalt derselben sich durch alleinige Anwendung eines geeichten Maassstabes und nach den allgemeinen Formeln der Stereometrie bestimmen lässt. Der Inhalt muss jedoch entweder in ganzen Tonnenzahlen oder in halben und viertel Tonnen, oder in ganzen Tonnenzahlen, verbunden mit den aus der Halbirung bis zur Achteltonne einschliesslich sich ergebenden Brüchen auszudrücken sein. Die Beurtheilung darüber, ob ein solches Gefäss zur Eichung geeignet ist oder nicht, steht in streitigen Fällen lediglich dem Vorsitzenden des Bergeichungsamtes zu.

§. 12.

Die in den §§. 10. und 11. bezeichneten Maasse und Gefässe können sowohl aus Holz als auch aus Eisen gefertigt sein. Die hölzernen Gefässe müssen am Rande und am Boden mit Eisen beschlagen und die Verbindungen der einzelnen Wände müssen von der Art sein, dass ein Ausbiegen nicht möglich ist.

Bei der Eichung der Messgefässe ist darauf zu sehen, dass das Holz gehörig ausgetrocknet ist.

Die eisernen Gefässe müssen aus hinreichend stark gewalzten Platten bestehen und in den Seitenwänden tüchtig verbunden sein. Ausserdem muss die Bodenplatte durch von unten angebrachte Kreuzrippen so verstärkt sein, dass eine Durchbiegung des Bodens nicht eintreten kann.

Gefässe, welche nach dem pflichtmässigen Gutachten des betreffenden Sachverständigen wegen zu schwacher Construction die erforderliche Unveränderlichkeit ihres Inhalts mit Sicherheit nicht erwarten lassen, sind als nicht eichungsfähig zurückzuweisen.

§. 13.

Die geeichten Gemässe oder Gefässe werden sowohl an dem Boden als an den Seitenwänden und auf dem oberen Rande mit dem Stempel und den Ortsnamen des Bergeichungsamtes versehen, und zwar im Holze eingebrannt, auf Metall dagegen eingeschlagen.

§. 14.

Für die Eichung und Stempelung jedes Gefässes werden an Gebühren 7½ Sgr. erhoben. Findet nur eine Prüfung, nicht aber eine Berichtigung und Stempelung schon früher geeicht gewesener Gefässe statt, so werden nur 5 Sgr. Gebühren erhoben.

§. 15.

Die aufgekommenen Gebühren sind unverkürzt bei der Bergeichungskasse zu vereinnahmen und daraus zunächst die Unterhaltungskosten des Bergeichungsamtes zu bestreiten. Die verbleibenden Ueberschüsse werden jährlich von dem Dirigenten des Bergeichungsamtes unter die Sachverständigen und den Rendanten nach Verhältniss ihrer Mühewaltung als Vergütung vertheilt.

Berlin, den 13. Februar 1863.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

(gez.) Graf *von Itzenplitz.*

Digitized by Google

Schema.

Beglaubigungsschein

für nachstehende von dem Bergeichungsamte zu .....
geprüfte und geeichte Gegenstände.

No.	Datum	Namen und Wohnort des Eigenthümers der geeichten Sachen	Benennung der geeichten Sachen	Betrag der dafür nach der Taxe erlegten Gebühren Thlr.	Sgr.	Pf.

..... den ..ten ..... 186.

Das Bergeichungsamt.

Erlass vom 5. März 1863 an sämmtliche Regierungen (excl. der zu Sigmaringen) und das Königliche Polizeipräsidium zu Berlin

über die Einrichtung der zu eichenden Messgefässe.

(Abschriftlich sämmtlichen Oberbergämtern und der Königlichen Normaleichungscommission zugefertigt.)

Die Bedingungen der Eichungsfähigkeit der Messgefässe sind bisher theilweise verschieden gewesen, je nachdem diese Gefässe zum Abmessen von Steinkohlen, Braunkohlen, Holzkohlen, Eisenstein oder anderen Erzen haben dienen sollen. Es hat sich die Beseitigung dieser aus dem Zwecke der Benutzung hergeleiteten Unterschiede als zulässig ergeben, und wird daher im Anschluss an die Instruction für die Bergeichungämter vom 13. Februar d. J. unter Aufhebung aller früheren über Material und Form dieser Messgefässe ergangenen Vorschriften Folgendes bestimmt.

Stempelfähig sind nur solche Messgefässe, welche senkrecht zur Bodenfläche stehende Seitenwände haben und entweder in parallelepipedischer oder cylindrischer Form construirt sind.

Dieselben müssen folgende Abmessungen haben:

A. Messgefässe in parallelepipedischer Form:

1. die ganze Tonne:	2. die dreiviertel Tonne:	3. die halbe Tonne:	4. die viertel Tonne:
24 Zoll Länge,	24 Zoll Länge,	24 Zoll Länge,	18 Zoll Länge,
24 - Breite,	22 - Breite,	20 - Breite,	16 - Breite,
21½ - Tiefe oder Höhe;	17¼ - Tiefe oder Höhe;	12½ - Tiefe oder Höhe;	10⅔ - Tiefe oder Höhe.

B. Messgefässe in cylindrischer Form:

1. die ganze Tonne:	2. die dreiviertel Tonne:	3. die halbe Tonne:	4. die viertel Tonne:
25,03 Zoll Höhe od. Tiefe,	22,18 Zoll Höhe od. Tiefe,	19,55 Zoll Höhe od. Tiefe,	15,28 Zoll Höhe od. Tiefe,
25 - Durchmesser;	23 - Durchmesser;	20 - Durchmesser;	16 - Durchmesser.

Als Gemäss für ¼ Tonne kommt ausschliesslich das gesetzliche halbe Scheffelmaass in Anwendung.

Die oben genannten Gemässe können sowohl aus Holz als aus Eisen gefertigt sein. Die hölzernen Gefässe müssen am Rande und am Boden mit Eisen beschlagen, und die Verbindungen der einzelnen Wände müssen von der Art sein, dass ein Ausbiegen nicht möglich ist.

Bei der Eichung der Messgefässe ist darauf zu sehen, dass das Holz gehörig ausgetrocknet ist.

Digitized by Google

Die eisernen Gefässe müssen aus hinreichend stark gewalzten Platten bestehen und in den Seitenwänden tüchtig verbunden sein. Ausserdem muss die Bodenplatte durch von unten angebrachte Kreuzrippen so verstärkt sein, dass eine Durchbiegung des Bodens nicht eintreten kann.

Gefässe, welche wegen zu schwacher Construction die erforderliche Unveränderlichkeit ihres Inhalts mit Sicherheit nicht erwarten lassen, sind als nicht eichungsfähig zurück zu weisen.

Für die Eichung und Stempelung dieser Gemässe sind von den Eichungsämtern die im Allgemeinen Gebührentarif vom 20. Juli 1862 unter C. 40.—43. ausgeworfenen Sätze zu erheben. Hinsichtlich der von den Bergeichungsämtern zu berechnenden Gebühren dagegen bewendet es bei der Instruction vom 13. Februar d. J.

Die Königliche Regierung hat hiernach das Weitere zu veranlassen.

Berlin, den 5. März 1863.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

Abschrift erhält das Königliche Oberbergamt zur Kenntnissnahme.

Berlin, den 5. März 1863.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

(gez.) Graf *von Itzenplitz.*

Erlass vom 5. März 1863 an sämmtliche Regierungen, das Polizeipräsidium zu Berlin, die Oberbergämter und Eisenbahncommissariate

über das bei Wiederholungen der Druckprobe bei Dampfkesseln anzuwendende Maass des Druckes.

Es sind Zweifel über das Maass des Druckes hervorgetreten, mit welchem die, vor Erlass des Regulativs, betreffend die Anlage von Dampfkesseln, vom 31. August 1861 genehmigten Dampfkessel bei den nach §. 14. dieses Regulativs vorzunehmenden Wiederholungen der Druckprobe zu prüfen sind. Um eine gleichmässige Ausführung zu sichern, bestimme ich, dass die Druckprobe, welche Statt zu finden hat,

a) nach Reparaturen, welche in der Maschinenfabrik haben ausgeführt werden müssen;

b) wenn feststehende Kessel an einer anderen Betriebstätte aufgestellt werden;

bei solchen Damfkesseln, für welche die polizeiliche Genehmigung vor dem Tage ausgefertigt ist, an welchem das Regulativ vom 31. August 1861 in Kraft trat, nicht mit dem dreifachen, beziehungsweise zweifachen, sondern mit dem anderthalbfachen Betrage des dem Druck der beabsichtigten Dampfspannung entsprechenden Gewichts auszuführen ist.

Die Königliche Regierung wolle hiernach die Aufsichtsbeamten Ihres Bezirks mit der erforderlichen Anweisung versehen.

Berlin, den 5. März 1863.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

(gez.) Graf *von Itzenplitz.*

Digitized by Google

Erlass vom 5. März 1863 an das Oberbergamt zu Bonn

darüber, ob bei Revisionen ein Dampfkessel als in oder als ausser Betrieb befindlich anzunehmen sei.

Auf den Bericht vom 17. v. Mts., die Revision ausser Betrieb befindlich gewesener Dampfkessel vor deren Inbetriebsetzung betreffend, wird dem Königlichen Oberbergamte hierdurch eröffnet, dass es bei dem von der Königlich technischen Deputation für Gewerbe in dem Gutachten vom 31. December v. J. aufgestellten, von dem Ministerium für zutreffend erachteten Grundsatze, wonach jeder für den Betrieb concessionirte und aufgestellte Dampfkessel im Sinne des Gesetzes ein im Betrieb befindlicher Kessel ist und es nicht darauf ankommt, ob er unausgesetzt oder nur periodisch betrieben wird, sein Bewenden behalten muss. Das Königliche Oberbergamt hat daher fortan diesem Grundsatze entsprechend zu verfahren und darauf zu achten, dass sämmtliche in dem Bezirke desselben concessionirte und aufgestellte Dampfkessel, soweit von den Besitzern auf die Concession zum Betriebe derselben nicht Verzicht geleistet worden, der Revision nach Massgabe des Gesetzes vom 7. Mai 1856 und der zugehörigen Instruction vom 23. August 1856 unterworfen werden. Soweit Gelegenheit gegeben ist, bei ausser Betrieb befindlich gewesenen Kesseln diese Revision kurz vor deren Wiederinbetriebsetzung vorzunehmen, wird dieselbe zweckmässig allerdings zu benutzen sein es kann die Untersuchung solcher Kessel aber auch zu jeder anderen Zeit vorgenommen werden, wenn hierbei nur den Bestimmungen des §. 8. der gedachten Instruction genügt wird.

Berlin, den 5. März 1863.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

Im Auftrage:

(gez.) *von Krug.*

Reglement vom 12. März 1863

über die Competenz der verschiedenen Bergbehörden beim Abschluss und bei der Genehmigung der die fiscalischen Berg-, Hütten- und Salzwerke betreffenden Verträge.

Ueber das fortan zu beobachtende Verfahren beim Abschluss und bei der Genehmigung der die fiskalischen Berg-, Hütten- und Salzwerke betreffenden Verträge, sowie über die Competenz der hierbei mitwirkenden Bergbehörden wird Folgendes bestimmt:

§. 1.

Jeder für Rechnung eines Staatswerks abzuschliessende Contract über die Anschaffung der für die Staatswerke bestimmten Hauptbetriebsmaterialien und Maschinen etc., über den Verkauf und die Verpachtung von Grundstücken, sowie über den Verkauf von Materialien und Producten etc., — insofern solche nicht nach genehmigten Preiscouranten oder auf Grund der den Hüttendirectoren hinsichtlich des Productenverkaufs mittelst Verfügung vom 11. Juni 1857 ertheilten Ermächtigung stattfindet, — muss nach Massgabe der dieserhalb bestehenden allgemeinen Vorschriften in der Regel auf vorhergegangene Licitation gegründet sein. Ausnahmen hiervon, die durch die Natur des Geschäfts gerechtfertigt erscheinen, bedürfen der Genehmigung des betreffenden Oberbergamts, resp. des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, wenn es sich um den Verkauf von Grundstücken handelt.

Digitized by Google

§. 2.

Alle, den Betrieb und die Verwaltung der fiscalischen Berg-, Hütten- und Salzwerke betreffenden Lieferungs- und Verdingungsverträge werden innerhalb der Grenzen des durch die vollzogenen Oekonomiepläne und die genehmigten Kostenanschläge festgesetzten Bedarfs von den Localverwaltungen (für die Saarbrücker Steinkohlenbergwerke jedoch von der Bergwerksdirection daselbst) selbstständig abgeschlossen. — cfr. §. 8. — Beim Abschluss von Verträgen über Bauausführungen müssen aber die betreffenden Baubeamten, sofern ihnen, ausser der Veranschlagung und Abnahme, auch die Ausführung der Bauten obliegt, mit zugezogen werden.

§. 3.

Zu Verträgen über die Anpachtung der zum unmittelbaren Betriebe der Staatswerke erforderlichen Grundstücke auf die Dauer von höchstens zwei Jahren ist die höhere Genehmigung nicht erforderlich, wenn zur Bestreitung der Kosten etatsmässige Fonds vorhanden sind.

Alle Verträge über die Anpachtung solcher Grundstücke auf eine längere Zeitdauer und über den Ankauf derselben, bedürfen dagegen der Genehmigung des betreffenden Oberbergamts selbst dann, wenn zur Bestreitung der Kosten etatsmässige Fonds vorhanden sind. Beim Mangel der letzteren ist in jedem Fall die Genehmigung des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten erforderlich.

§. 4.

Vergleiche über streitige Rechtsverhältnisse, sowie alle Verträge über die Erwerbung solcher Immobilien, welche zum unmittelbaren Betriebe der Staatswerke nicht erforderlich sind, unterliegen der durch die Oberbergämter einzuholenden Genehmigung des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

§. 5.

Die Localverwaltungen, beziehungsweise die Bergwerksdirection zu Saarbrücken sind ermächtigt, in öffentlicher Licitation sowohl den Verkauf entbehrlicher Materialien und Inventarienstücke, als auch die Verpachtung fiscalischer Grundstücke auf die Dauer von zwei Jahren selbstständig zu bewirken und die desfallsigen Verkauf- und Pachtverträge selbstständig abzuschliessen.

Findet ausnahmsweise eine Verpachtung oder Vermiethung fiscalischer Grundstücke aus freier Hand oder auf länger als zwei Jahre statt, so ist der desfallsige Pacht- oder Miethsvertrag unter dem Vorbehalt der Genehmigung des Oberbergamts abzuschliessen.

§. 6.

Für solche alte Materialien, Utensilien und Betriebsabfälle geringen Werthes, welche im Wege der Versteigerung nicht preiswürdig zu verwerthen sind, können die Localverwaltungen, beziehungsweise die Bergwerksdirection zu Saarbrücken, in bestimmten Perioden feste Minimalverkaufspreise feststellen und zu solchen, bei sich darbietender Gelegenheit den Verkauf aus freier Hand bewirken. Dieselben haben dann aber das, abweichend von der öffentlichen Licitation, eingeschlagene Verfahren bei der Rechnungslegung zu erläutern.

§. 7.

Ebenso sind die Localverwaltungen, beziehungsweise die Bergwerksdirection zu Saarbrücken, ermächtigt, Verträge über die Regulirung einmaliger Grundentschädigungen, — wohin indess die von dem betreffenden Oberbergamte festzusetzenden einmaligen Entschädigungen für stattgefundene Wasserentziehung nicht zu rechnen sind, — selbstständig abzuschliessen, sowie die Vergütigungen für die im Interesse oder in Folge des Betriebs der Staatswerke der Privaten entzogenen Acker- etc. Nutzungen, innerhalb der dazu bestimmten ökonomieplanmässigen Fonds selbstständig anzuweisen,

Digitized by Google

wenn die Entschädigungssummen vorschriftsmässig ermittelt worden sind, und die Localbehörde nicht etwa selbst die Sache zur Entscheidung des Oberbergamts zu bringen für nöthig erachtet.

Auch bedarf es zur Verausgabung des Eingewichts und Krumpfmaasses innerhalb der durch die Oekonomiepläne festgesetzten Grenzen der höheren Genehmigung nicht; wohl aber ist die Genehmigung des Oberbergamts zu dergleichen Naturalverausgabungen erforderlich, wenn solche die etatsmässigen Grenzen überschreiten.

§. 8.

Jedes Oberbergamt bleibt befugt, sei es ein für alle Mal oder in einzelnen Fällen von besonderer Wichtigkeit, Anordnungen über die Form und den Inhalt der abzuschliessenden Verträge, insbesondere insoweit es hierbei sich um Wahrnehmung des Rechtspunktes handelt, zu treffen.

§. 9.

Alle Verträge über die Veräusserung von Immobilien aller Art unterliegen der durch die Oberbergämter einzuholenden Genehmigung des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

§. 10.

Ueber den Erlass oder die Ermässigung contractlich bedungener und verwirkter Conventionalstrafen ist durch die Oberbergämter an das Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten zu berichten. Zum Vortheile der betheiligten Privatpersonen dürfen aber die von den Behörden rechtsgültig geschlossenen Verträge weder aufgehoben, noch die Bedingungen derselben nachträglich abgeändert werden.

§. 11.

Durch die den Localbehörden, beziehungsweise den Oberbergämtern ertheilte Befugniss zum selbstständigen Abschluss und zur Genehmigung von Verträgen wird in der Dispositionsbeschränkung über diejenigen Fonds nichts geändert, hinsichtlich derer die specielle Genehmigung des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, resp. des Oberbergamts in den Oekonomieplänen ausdrücklich vorbehalten ist.

Berlin, den 12. März 1863.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

(gez.) Graf *von Itzenplitz.*

Bergpolizeiverordnung vom 9. März 1863,

betreffend die Wetterführung. Beleuchtung und Anwendung der Schiessarbeit auf den Bergwerken im Districte des Königlichen Oberbergamts zu Dortmund.

Auf Grund der §§. 8., 9. und 11. des Gesetzes vom 10. Juni 1861, betreffend die Competenz der Oberbergämter, wird für den District des unterzeichneten Oberbergamts verordnet, was folgt:

Wetterführung.

§. 1.

Bei allen Bergwerken müssen zur Versorgung der Grubenräume mit frischen Wettern Vorkehrungen getroffen werden, welche ausreichend sind, um schädliche Gase zu verdünnen und insoweit unschädlich zu machen, dass sämmtliche in Betrieb stehende Arbeitspunkte und die zu

Digitized by Google

befahrenden Strecken unter gewöhnlichen Umständen sich beständig in einem zur Arbeit und Befahrung tauglichen Zustande befinden.

§. 2.

Auf jedem Bergwerke muss auf Erfordern ein Wetterriss vorhanden sein, aus welchem zu jeder Zeit sämmtliche zur Wetterversorgung dienende Einrichtungen zu ersehen sind.

§. 3.

Auf allen mit schlagenden Wettern behafteten Bergwerken muss ein Anemometer von bewährter Construction vorhanden sein.

§. 4.

Alle Zugänge nicht belegter Grubenräume, in welchen das Vorhandensein böser Wetter irgend einer Art zu besorgen ist, sollen in geeigneter Weise abgesperrt werden, um den Zutritt zu denselben zu hindern.

Vor der Wiederbelegung derselben muss die Gefahrlosigkeit von dem Betriebsführer oder einem durch den letzteren zu bestimmenden Grubenbeamten durch geeignete Untersuchung festgestellt werden.

§. 5.

Wetteröfen oder Wetterheerde über oder unter Tage dürfen auf Gruben mit schlagenden Wettern nur mit Erlaubniss des Revierbergbeamten angelegt werden.

§. 6.

Das Einkesseln ist auf Bergwerken mit schlagenden Wettern unbedingt untersagt; auf anderen Bergwerken aber nur mit Erlaubniss des Revierbergbeamten und unter Aufsicht eines verantwortlichen Grubenbeamten gestattet.

Sicherheitslampen.

§. 7.

Der Betriebsführer ist verpflichtet, für das Vorhandensein einer ausreichenden Anzahl Sicherheitslampen Sorge zu tragen.

§. 8.

Auf jedem Steinkohlen- und Kohleneisensteinbergwerk sind auch dann, wenn sich noch keine schlagenden Wetter gezeigt haben, mindestens zwei brauchbare Sicherheitslampen vorräthig zu halten.

§. 9.

Die Sicherheitslampen sind vor dem Gebrauche derart zu verschliessen, dass sie nicht willkührlich geöffnet werden können.

§. 10.

Das Oeffnen der Sicherheitslampen oder das Mitführen der dazu bestimmten Schlüssel ist nur den in den §§. 11. und 12. bezeichneten Personen gestattet.

§. 11.

Die Sicherheitslampen müssen nach gemachtem Gebrauche durch besonders damit beauftragte Personen aufbewahrt, gereinigt und nachgesehen werden.

Digitized by Google

§. 12.

Alle Theile eines Grubengebäudes, in denen das Auftreten schlagender Wetter zu besorgen ist, müssen vor dem Anfahren der Mannschaft durch besonders damit beauftragte und in der Arbeiterliste als solche bezeichnete zuverlässige Personen mit der Sicherheitslampe untersucht werden. Dieselben haben das Resultat der Untersuchung an den Zugängen zu diesen Bauen durch in die Augen fallende, der Belegschaft bekannt zu machende Zeichen anzugeben, ausserdem aber die anfahrenden Bergleute an bestimmten, zu diesem Zwecke näher zu bezeichnenden Stationen von dem Befunde der Arbeitspunkte in Kenntniss zu setzen und denjenigen Mannschaften, welche die Sicherheitslampen benutzen müssen, dieselben einzuhändigen, dagegen deren offene Lampen in Empfang zu nehmen und bis zum Ende der Schicht aufzubewahren.

Diejenigen Betriebspunkte, in welchen die Flamme den Korb der Sicherheitslampe erfüllt, sollen nicht eher belegt werden, bis die Gefahr gehoben ist. Bis dahin sind deren Zugänge abzusperren.

§. 13.

Den Arbeitern sind die Sicherheitslampen vor der Einfahrt, resp. an den hierzu bezeichneten Stationen (§. 12.) mit Oel gefüllt, angezündet, verschlossen und in untadelhafter Beschaffenheit zu übergeben. Jeder Arbeiter muss sich von dem Verschlusse der Lampe überzeugen und sie verschlossen wieder abgeben.

§. 14.

Verlöscht eine Sicherheitslampe in der Grube, so muss sie zu Tage oder an den sonst hierzu bestimmten Ort (§. 12.) gebracht und daselbst von den damit beauftragten Personen wieder in Stand gesetzt werden.

§. 15.

Das Vorbohren in Gruben mit schlagenden Wettern ist nur bei der Sicherheitslampe gestattet.

§. 16.

In allen Grubenräumen, wo die Anwendung der Sicherheitslampe vorgeschrieben wird, ist das Mitführen einer offenen Grubenlampe, einer Tabakspfeife oder eines Feuerzeuges — ausser Stahl, Stein und Schwamm — untersagt.

Schiessarbeit.

§. 17.

Die zur Schiessarbeit nothwendigen Zündstoffe müssen in einem mit festem Verschlusse versehenen ledernen Beutel, oder in einer verschlossenen metallenen Büchse mitgeführt und in einer angemessenen Entfernung vom Arbeitspunkte aufbewahrt werden.

§. 18.

Das Schiessen ohne Patronen ist untersagt; zu letzteren soll nur gut geleimtes Papier verwendet werden.

§. 19.

Als Besatzmaterial sind nur Lettennudeln oder milde Gesteinsarten, welche keine Funken reissen, zu benutzen.

§. 20.

Die Anwendung eiserner Schiessnadeln (Räumnadeln) ist unbedingt untersagt.

Digitized by Google

§. 21.

Beim Fertigen der Patronen, beim Besetzen und Wegthun der Schüsse ist das Tabakrauchen verboten.

§. 22.

Vor dem Anzünden eines jeden Schusses ist sofort den in der Nähe befindlichen Arbeitern durch den lauten Ruf: »es brennt« Kenntniss zu geben.

§. 23.

Das Ausbohren eines nicht losgegangenen Schusses ist in allen Fällen untersagt.

§. 24.

Der älteste oder der zuverlässigste Hauer einer Kameradschaft, der als solcher jedesmal in der Arbeiterliste zu bezeichnen ist, hat die Verpflichtung, die Ausführung der Vorschriften in den §§. 14. bis 23. genau zu überwachen.

Die Befehle desselben haben seine Mitarbeiter unweigerlich zu befolgen.

§. 25.

Der Betriebsführer hat in angemessener Entfernung von den Orten, wo geschossen wird, eine Stelle anzuweisen, an welcher die Leute vor den Wirkungen der Schüsse gesichert sind.

§. 26.

In Grubenräumen, welche mit schlagenden Wettern behaftet sind, ist das Schiessen nur unter Beobachtung folgender Vorsichtsmaassregeln gestattet:

1. Die Schiessarbeit darf nur auf Anweisung und unter der Verantwortlichkeit des Betriebsführers erfolgen, welcher darauf zu achten hat, dass die Gefahr einer Wetterexplosion infolge der Entzündung des Pulvers oder der sonstigen Sprengstoffe durch hinreichende Wetterversorgung beseitigt wird.
2. Zum Anzünden der Schüsse sind den Arbeitern die Sicherheitszünder oder der Schwamm, welcher nicht mit Pulver, Salpeter oder ähnlichen, die Verbrennung beschleunigenden Stoffen behandelt sein darf, seitens der Grubenverwaltung zu liefern.
3. Zur Schiessarbeit an solchen Punkten sind nur erfahrene Bergleute zuzulassen.

Uebertretungen der vorstehenden Bestimmungen §§. 1. bis 26. werden, insofern nach den bestehenden Gesetzen keine härtere Strafe verwirkt ist, mit Geldbusse bis zu Zehn Thaler bestraft.

Dortmund, den 9. März 1863.

Königliches Oberbergamt.

Digitized by Google

Nachtrag zu den Verunglückungen beim Bergwerksbetriebe in Preussen im Jahre 1862.

Laufende No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamtsbezirk*	Name des Bergwerks	Mineral des Bergwerks	Ort des Bergwerks	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss des Verunglückten	Veranlassung des Unfalls
236	19 Dec.	Coblenz I. *Bonn*	Mühlsteingrube No. 261.	Mühlsteine	Mayen	Johann Mürlebach	Leyer (Häuer)	wurde durch herabfallende Gesteinstücke so schwer verletzt, dass er infolgedessen nach einigen Wochen starb.
237	20. -	Deutz *Bonn*	Apfel	Blei-, Zink- u. Kupfererze	Bensberg	Wilh. Schultheiss	Häuer	starb infolge einer in gleicher Weise herbeigeführten Verletzung am 8. Januar 1863 im Krankenhause zu Bensberg.

Die vorstehende Zusammenstellung auf S. 49 erfährt hiernach folgende Aenderungen:

Verunglückte auf Erzbergwerken	**43**	**Arbeiter**
- - - Kohlen und Erzbergwerken zusammen	**230**	**-**
- - - bei anderen Mineralgewinnungen	**7**	**-**
im Ganzen beim Bergbau	**237**	**Arbeiter**
Gesammtsumme der Verunglückten	**242**	**-**

Digitized by Google

Zeitschrift für das Berg- Hütten- und Salinenwesen.

XI. Band. 2. Lieferung.

A. Verwaltung und Statistik.

Gesetze, Verordnungen, Ministerialerlasse und Verfügungen.

Gesetz vom 5. Juni 1863

wegen Verwaltung der Bergbauhülfskassen.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden, König von Preussen etc. verordnen, mit Zustimmung beider Häuser des Landtages der Monarchie, was folgt:

§. 1.

Die aus Beiträgen oder Gefällen der Bergwerksbesitzer gebildeten Bergbauhülfskassen, nämlich:

1. die Oberschlesische Steinkohlenbergbauhülfskasse,
2. die Niederschlesische Steinkohlenbergbauhülfskasse,
3. die Märkische Berggewerkschaftskasse,
4. die Essen-Werdensche Berggewerkschaftskasse,
5. die gewerkschaftliche Bergbauhülfskasse für den Niedersächsisch-Thüringschen District,
6. die Kamsdorfer (Neustädter) Schurfgelderkasse,

gehen mit dem 1. Januar 1864 in die Verwaltung der Besitzer der betheiligten Bergwerke über.

§. 2.

Die Bergbauhülfskassen haben die Rechte juristischer Personen.

Die Verwaltung wird durch ein von den Besitzern der betheiligten Bergwerke festzustellendes Statut geregelt, welches den Bestimmungen dieses Gesetzes nicht zuwiderlaufen darf und der Bestätigung des Handelsministers unterliegt.

Die Verwendungen aus den Bergbauhülfskassen erfolgen, nach näherer Bestimmung des Statuts, zur Hebung und Beförderung des Bergbaues, sowie zur Unterstützung solcher Anlagen und Unternehmungen, welche allen oder mehreren Betheiligten zum Vortheil gereichen.

Die Erhebung von Beiträgen kann durch das Statut mit Genehmigung des Handelsministers angeordnet werden.

Spätere Abänderungen des festgestellten Statuts, sowie die Beschlussfassung über Auflösung der Kasse, unterliegen der Genehmigung des Handelsministers.

§. 3.

An den Bergbauhülfskassen sind alle Werke desjenigen Bezirks und derjenigen Kategorien betheiligt, für welche die Kasse gegründet ist, ohne Rücksicht darauf, ob die Besitzer bereits einen Beitrag zu der Kasse geleistet haben oder nicht. Das jedesmalige Stimmverhältniss wird nach dem Umfange, beziehungsweise dem Werthe der Production (§. 9.) des letzten Jahres bestimmt, so jedoch, dass der Alleinbesitzer oder Repräsentant jedes im Betrieb befindlichen Werks mindestens Eine Stimme ausübt. Das Statut kann ein Maximum der Stimmenzahl festsetzen, welche von den Besitzern eines Werks geführt werden kann.

Digitized by Google

§. 4.

Die Verwaltung der Bergbauhülfskassen erfolgt unter der Aufsicht des Oberbergamtes durch einen Vorstand, welcher von den Alleinbesitzern und Repräsentanten der betheiligten Werke aus ihrer Mitte gewählt wird.

§. 5.

Nach näherer Bestimmung des Statuts wird der Voranschlag der Einnahmen und Ausgaben jedes Jahres (Etat) von dem Vorstande aufgestellt und von der Generalversammlung der Betheiligten festgestellt.

Ebenso wird die Jahresrechnung vom Vorstande revidirt und von der Generalversammlung dem Vorstande und den Kassenbeamten die Decharge ertheilt.

Ueber das Stimmrecht der Betheiligten und den Umfang desselben entscheidet endgültig die Generalversammlung.

Der festgestellte Etat wird dem Oberbergamte eingereicht. Dasselbe ist befugt, alle statutenwidrigen Ansätze zu streichen, wogegen dem Vorstande binnen drei Wochen der Recurs an den Handelsminister offen steht.

§. 6.

Durch das Statut können die im §. 5. den Generalversammlungen überwiesenen Functionen ganz oder theilweise dem Vorstande übertragen werden.

§. 7.

Das Oberbergamt ernennt zur Ausübung des Aufsichtsrechts einen Commissar, welcher befugt ist, allen Sitzungen des Vorstandes und der Generalversammlung der Betheiligten beizuwohnen.

Zeit und Ort der Sitzung, sowie der Gegenstand der Berathung muss dem Commissar bei Strafe der Ungültigkeit der gefassten Beschlüsse mindestens drei Tage vorher angezeigt werden. Der Commissar ist befugt, jeden statutenwidrigen Beschluss vor Schluss der betreffenden Sitzung zu suspendiren. Ueber die Aufrechthaltung der Suspension hat das Oberbergamt, welchem der Commissar sofort von derselben Anzeige zu machen hat, binnen zehn Tagen, unter Vorbehalt des Recurses an den Handelsminister, zu entscheiden.

§. 8.

Der Vorstand ist jederzeit verpflichtet, dem Oberbergamte und dessen Commissar auf Verlangen die Einsicht der über seine Verhandlungen zu führenden Protocolle, der Kassenbücher und der gelegten Rechnungen, sowie die Revision der Kasse zu gestatten.

§. 9.

Das Verhältniss, in welchem die Betheiligten bei der Feststellung des Statuts (§. 2.) mitzuwirken haben, wird dahin bestimmt, dass jedes Werk, welches im Jahre 1862 in Förderung gestanden hat, Eine Stimme, wenn aber die Förderung in dem Bezirke:

1. der im §. 1. unter No. 1. und 2. bezeichneten schlesischen Bergbauhülfskassen 100000 Tonnen Kohlen,
2. der unter No. 3., 4. und 5. bezeichneten Kassen den steuerbaren Werth von 10000 Thlr.,
3. der unter No. 6. bezeichneten Kamsdorfer Schurfgelderkasse den Werth von 1000 Thlr.

überstiegen hat, so viele Stimmen, als vorstehende Maasseinheit in der Förderung, oder in deren steuerbarem Werthe enthalten ist. Der überschiessende Bruchtheil wird für voll gerechnet.

§. 10.

Die westfälische Bergbauhülfskasse wird mit dem Jahre 1864, vorbehaltlich der Rechte der Staatskasse und der märkischen Gewerkschaftkasse auf das vorhandene Vermögen, aufgelöst.

Digitized by Google

§. 11.

Die statutarischen und gesetzlichen Bestimmungen, welche in Bezug auf die im §. 1. aufgeführten Bergbauhülfskassen ergangen sind, insbesondere die Verordnung vom 12. November 1779 wegen Errichtung der schlesischen Bergbauhülfskasse, Cap. LXXIV. der revidirten Cleve-Märkischen Bergordnung vom 29. April 1766, das Kurfürstlich sächsische Rescript vom 4. November 1767 und die Art. 8. und 77. des westfälischen Decrets vom 27. Januar 1809, welche als statutarische Bestimmungen für die §. 1. No. 5. benannte Kasse noch in Geltung sind, werden, insoweit sie gegenwärtigem Gesetze widersprechen, hierdurch aufgehoben.

§. 12.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten ist mit der Ausführung dieses Gesetzes beauftragt.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Königlichen Insiegel.

Gegeben Schloss Babelsberg, den 5. Juni 1863.

(L. S.) *Wilhelm.*

v. Bismarck-Schönhausen. v. Bodelschwingh. v. Roon. Gr. v. Itzenplitz. v. Mühler. Gr. zur Lippe. v. Selchow. Gr. zu Eulenburg.

Instruction vom 19. Juni 1863

zur Ausführung des Gesetzes wegen Verwaltung der Bergbauhülfskassen vom 5. Juni 1863.

Zur Ausführung des Gesetzes wegen der Verwaltung der Bergbauhülfskassen vom 5. Juni 1863 (Gesetz-Samml. S. 366) verordnet der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, was folgt:

Art. 1.

Für jede Bergbauhülfskasse wird von dem Oberbergamte der Provinz ein Verzeichniss der betheiligten Werke (§. 3.) aufgestellt, welches:

1. die Bezeichnung des Werks,
2. die Quantität der Förderung im Jahre 1862,
3. bei den im §. 1. unter No. 3—6. aufgeführten Bergbauhülfskassen den steuerbaren Werth der Förderung desselben Jahres,
4. die dem Werthe oder der Quantität der Förderung entsprechende Stimmzahl (§. 9.),
5. den Namen des Repräsentanten oder Alleinbesitzers enthält.

Zur Vertretung der betheiligten fiscalischen Werke ernennt das Oberbergamt einen Bevollmächtigten, welcher bei den Verhandlungen über die Feststellung des Statutes als Repräsentant der bezeichneten Werke fungirt.

Art. 2.

Bei der Ermittelung des Werthes der Förderung sind die Gefälle-Designationen des Jahres 1862 maassgebend.

Bei denjenigen Werken, für welche ein Abonnement (Gesetz vom 12. Mai 1851, §. 11.) bewilligt ist, wird der Betrag der Förderung auf Grund der von dem Repräsentanten vorzulegenden Förderregister von dem Revierbeamten ermittelt und der Werth durch eine von dem Revierbeamten aufgenommene Taxe festgestellt. Bei Abonnementsbewilligungen nach der Maass- und Gewichtseinheit bleibt der Abonnementssatz für die Werthsermittelung maassgebend.

Digitized by Google

Art. 3.

Das Verzeichniss der betheiligten Werke (Art. 1.) wird vom 15. bis zum 31. Juli d. J. in dem Dienstgebäude des Oberbergamtes und in den Amtslocalen der im Bezirke der Bergbauhülfskasse angestellten Revierbeamten offen gelegt. Erinnerungen gegen das aufgestellte Verzeichniss müssen unter Beifügung aller zur Begründung dienenden Schriftstücke bis zum 1. August d. J. bei dem Oberbergamte angebracht werden. Die Entscheidung erfolgt durch einen Beschluss des Handelsministers, der das Verhältniss, in welchem die Betheiligten bei der Feststellung des Statutes mitzuwirken haben (§. 9.), endgültig bestimmt. Bis diese Entscheidung ergeht, bleibt das von dem Oberbergamte aufgestellte Verzeichniss für die Legitimation der Betheiligten bei den Verhandlungen maassgebend.

Art. 4.

Zur Leitung der Verhandlungen über die Feststellung des Statutes ernennt das Oberbergamt einen Commissar.

Der Commissar ladet alle zur Mitwirkung bei der Feststellung des Statutes berechtigten Werksbesitzer und Repräsentanten zu einer Versammlung behufs der Wahl eines Ausschusses zur Entwerfung des Statuts ein, welche vor dem 15. August d. J. anzuberaumen ist.

Art. 5.

Der Commissar führt den Vorsitz in der Wahlversammlung, welche ohne Rücksicht auf die Zahl der Erschienenen und der vertretenen Stimmen beschlussfähig ist. Er prüft die Legitimation der Erschienenen. Vollmachten zur Vertretung abwesender Stimmberechtigter müssen mit einer Beglaubigung der Unterschrift durch einen Notar oder durch eine öffentliche Behörde versehen sein.

Art. 6.

Die Versammlung beschliesst durch absolute Stimmenmehrheit die Zahl der Ausschussmitglieder und wählt hierauf in einer einzigen Wahlhandlung aus der Zahl der stimmberechtigten Alleinbesitzer und Repräsentanten mit absoluter Stimmenmehrheit die Mitglieder des Ausschusses in der beschlossenen Anzahl.

Soweit sich bei der ersten oder bei einer folgenden Abstimmung absolute Stimmenmehrheit nicht ergiebt, kommen diejenigen, welche die meisten Stimmen erhalten haben, in doppelter Anzahl der noch zu wählenden Ausschussmitglieder auf die engere Wahl. Wenn bei einer Abstimmung die absolute Stimmenmehrheit auf mehrere als die noch zu wählenden Mitglieder gefallen ist, so sind diejenigen gewählt, welche die höchste Stimmenzahl erhalten haben. Bei Stimmengleichheit entscheidet das Loos.

Art. 7.

Der vorberathende Ausschuss wählt aus seiner Mitte unter der Leitung des Commissars einen Vorsitzenden. Die weiteren Versammlungen des Ausschusses werden von dem Vorsitzenden berufen.

Der Vorsitzende hat den Entwurf des Statuts, wie solcher aus den Berathungen des Ausschusses hervorgegangen ist, vor dem 1. October d. J. dem Commissar einzureichen.

Derselbe wird im Dienstgebäude des Oberbergamtes und in den Amtslocalen der im Bezirke der Bergbauhülfskasse angestellten Revierbeamten bis zu dem Tage der Generalversammlung (Art. 8.) offen gelegt.

Wenn der Statutentwurf nicht vor dem 1. October eingereicht wird, so wird ein von dem Commissar bearbeiteter Statutentwurf der Generalversammlung zur Beschlussfassung vorgelegt und bis zu dem Tage der Generalversammlung an den vorbezeichneten Orten offen gelegt.

Digitized by Google

Art. 8.

Die Generalversammlung zur Feststellung des Statuts findet in der ersten Hälfte des October statt und wird von dem Commissar anberaumt, sobald die Entscheidung des Handelsministers über die Erinnerungen gegen das Verzeichniss der stimmberechtigten Besitzer und Repräsentanten (Art. 2.) eingegangen ist. Zeit und Ort der Versammlung wird jedem Stimmberechtigten unter Mittheilung der festgestellten Gesammtstimmzahl und der Zahl der von ihm zu führenden Stimmen bekannt gemacht.

Art. 9.

Die Verhandlungen der Generalversammlung werden von dem Commissar geleitet, welcher den Vorsitz führt und die Legitimation der Erschienenen prüft. Vollmachten zur Vertretung abwesender Stimmberechtigter müssen von einer öffentlichen Behörde oder von einem Notar beglaubigt sein.

Die Versammlung ist beschlussfähig ohne Rücksicht auf die Zahl der Erschienenen und der vertretenen Stimmen. Sie fasst ihre Beschlüsse mit absoluter Stimmenmehrheit.

Art. 10.

Ueber die Paragraphen des der Berathung zu Grunde gelegten Statutentwurfs (Art. 7.) wird einzeln abgestimmt. Abänderungsvorschläge müssen schriftlich eingereicht und von einem Zehntel der Gesammtstimmzahl (Art. 8.) unterstützt werden.

Kann die Berathung nicht in einer Sitzung zu Ende geführt werden, so beschliesst die Versammlung auf den Vorschlag des Commissars die Fortsetzung an einem folgenden Tage. Eine neue Vorladung zu der fortgesetzten Berathung findet nicht statt.

Art. 11.

Die Protocolle über die Wahlversammlung (Art. 5. 6.) und über die Generalversammlung (Art. 9. 10.) werden von dem Commissar und von den anwesenden Mitgliedern des Ausschusses vollzogen.

Der Commissar stellt nach den Beschlüssen der Generalversammlung das festgestellte Statut zusammen und reicht dasselbe mit sämmtlichen Verhandlungen dem Oberbergamte ein, welches die Verhandlungen behufs der Bestätigung des beschlossenen Statuts an den Handelsminister einreicht.

Art. 12.

Das bestätigte Statut wird seinem ganzen Inhalte nach durch die Regierungsamtsblätter des Bezirks der Bergbauhülfskasse bekannt gemacht.

Nach erfolgter Bestätigung wird die erste Generalversammlung zur Wahl des Vorstandes (§. 4.) von dem Oberbergamte anberaumt und unter Leitung eines von dem Oberbergamte ernannten Commissars abgehalten.

Das Oberbergamt kann, wenn es dies für erforderlich erachtet, zugleich den Voranschlag der Einnahmen und Ausgaben für das Jahr 1864 durch seinen Commissar der ersten Generalversammlung zur Feststellung vorlegen.

Berlin, den 19. Juni 1863.

(L. S.)

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

Im Auftrage:
von Krug.

Digitized by Google

Gesetz vom 17. Juni 1863,

betreffend die Abänderung des §. 13. des Gesetzes über die Besteuerung der Bergwerke vom 12. Mai 1851.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden, König von Preussen etc.
verordnen mit Zustimmung beider Häuser des Landtages der Monarchie, was folgt:

§. 1.

Die auf Grund von Verträgen oder anderen speciellen Rechtstiteln an den Staat zu entrichtenden Bergwerksabgaben können auf den Antrag der Verpflichteten für die Folgezeit und bereits vom 1. Januar 1863 ab auf die im Gesetze vom 20. October 1862 festgesetzten Beträge ermässigt werden.

§. 2.

Bei denjenigen Bergwerken, von welchen der Staat in Gemeinschaft mit einem anderen Berechtigten den Zehnten oder die an dessen Stelle getretene Bergwerksabgabe erhebt, soll der von Dritten an den Staat zu entrichtende Theil dieser Abgabe vom 1. Januar 1863 ab bis auf den der ursprünglichen Betheiligung des Staats an der Gesammtabgabe entsprechenden aliquoten Theil des durch das Gesetz vom 20. October 1862 bestimmten Procentsatzes ermässigt werden.

§. 3.

Die zur Zeit bestehenden Bestimmungen, insbesondere der §. 13. des Gesetzes vom 12. Mai 1851 (Gesetz-Samml. S. 261) werden, soweit sie den Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes zuwiderlaufen, hierdurch aufgehoben.

§. 4.

Mit der Ausführung dieses Gesetzes wird der Finanzminister und der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten beauftragt.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Königlichen Insiegel.

Gegeben Berlin, den 17. Juni 1863.

(L. S.) ***Wilhelm.***

v. Bismarck-Schönhausen. v. Bodelschwingh. v. Roon. Gr. v. Itzenplitz. v. Mühler. Gr. zur Lippe. v. Selchow. Gr. zu Eulenburg.

Erlass vom 2. März 1863 an das Königliche Oberbergamt zu Halle,

betreffend Gültigkeit der ohne Mitwirkung der Bergbehörde vollzogenen Repräsentantenwahlen.

Auf den Bericht vom 10. Februar d. J., betreffend die Gültigkeit der ohne Mitwirkung der Bergbehörde vollzogenen Repräsentantenwahlen, eröffne ich dem Königl. Oberbergamte, dass die von sämmtlichen Mitgliedern der Gewerkschaft in einer notariellen Verhandlung vorgenommene Repräsentantenwahl nach §. 4. Al. 2. des Gesetzes vom 12. Mai 1851 (Ges. Samml. S. 268) die Kraft eines gewerkschaftlichen Beschlusses hat. An der Gültigkeit der so vollzogenen Repräsentantenwahl ist nicht zu zweifeln, da §. 14. des angeführten Gesetzes nicht die Bestimmung enthält, dass die Repräsentantenwahl nur in einem von der Bergbehörde zu bestimmenden Termine erfolgen dürfe. Die Gewerkschaft hat vielmehr durch die Abgabe der einstimmigen Erklärung der im §. 13. a. a. O. vorgeschriebenen Verpflichtung zur Bestellung eines Repräsentanten genügt, und es bedarf des nach §. 14. ib. von Amtswegen einzuleitenden Verfahrens nicht mehr.

Hat dagegen die Wahl des Repräsentanten in einer Versammlung stattgefunden, in der nicht alle, sondern nur die Mehrheit der gewerkschaftlichen Antheile vertreten war, und zu welcher die

Digitized by Google

Einladung gemäss §. 18. No. 17. des angeführten Gesetzes durch den bisherigen Repräsentanten erfolgt ist, so muss nach §. 4. cit. der Nachweis erbracht werden, dass alle Gewerken unter Angabe des zu verhandelnden Gegenstandes eingeladen worden sind. Ueber die Art und Weise, in welcher diese Einladung zu bewirken und der Nachweis zu erbringen ist, hat das Gesetz keine Bestimmung getroffen. Ebenso wenig kann durch eine Ministerialverfügung bestimmt werden, wie der Nachweis dieser Einladung zu führen ist. Es muss vielmehr der Beurtheilung des Königl. Oberbergamtes in den einzelnen Fällen überlassen bleiben, ob der Nachweis zu seiner Ueberzeugung geführt ist, wobei weder das Königl. Oberbergamt an eine Beweisregel gebunden, noch dem Repräsentanten der Gebrauch irgend eines gesetzlich zulässigen Beweismittels untersagt ist.

Berlin, den 2. März 1863.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
(gez.) Graf *von Itzenplitz*.

Zusammenstellung der Verunglückungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen im Jahre 1862.

Unter Aufsicht der Bergbehörden waren im Jahre 1862 überhaupt 121470 Bergarbeiter beschäftigt. *)

Davon verunglückten im J. 1862 .	237	Mann,	also	1,951	p. Mille	oder	1	auf	513	Arbeiter,
dagegen - - 1861 .	228	-	-	1,967	-	-	1	-	508	-
daher im J. 1862 .	9 Mann mehr und			0,016	p. Mille	weniger.				

Hierbei kamen auf die Oberbergamtbezirke:

Breslau	43	Verunglückte	unter	25356	Arb.	oder	1,70	p. Mille	(1861 :	1,76)
Halle	23	-	-	15336	-	-	1,50	- -	(-	1,96)
Dortmund	101	-	-	36796	-	-	2,75	- -	(-	2,75)
Bonn	70	-	-	43982	-	-	1,61	- -	(-	1,45)
zusammen	237	Verunglückte	unter	121470	Arb.	oder	1,95	p. Mille.		

Die Bezirke von Halle und Bonn hatten danach verhältnissmässig die wenigsten Todesfälle; in geringem Abstand folgt dann der von Breslau, während der Bezirk von Dortmund wie bisher bei

---

*) Bei dem Betrieb der unter Abschnitt I. Bergwerke der Productionsübersicht zusammenzufassenden Mineralgewinnungen waren beschäftigt . . . . . 122191 Arbeiter

Davon kommen als nicht unter der Aufsicht der Bergbehörden stehend in Abzug:

1. die Belegschaft der Steinkohlengruben der Standesherrschaft Pless	566 Arbeiter	
2. desgl. vom Eisensteinbergbau der Provinz Schlesien, so weit derselbe nicht für die dortigen Königl. Hüttenwerke auf fiscalische Rechnung betrieben wird, sowie ausschliesslich der mit Eisenerzgewinnung auf verliehenen Steinkohlenbergwerken beschäftigten 100 Arbeiter	3048	-
3. desgl. vom Eisensteinbergbau in den Hohenzollernschen Landen	196	-
4. desgl. von den Vitriol- und Alaunerzgruben in der Oberlausitz	10	-
5. desgl. von den Dachschiefergruben in den Regierungsbezirken Liegnitz und Erfurt, sowie in dem Theile des Regierungsbezirks Arnsberg, in welchem die Chur-Cölnische Bergordnung nicht Gültigkeit hat	150	-
zusammen		3970 -

Dagegen treten von sonstigen in der Productionsübersicht unter Abschnitt I. nicht enthaltenen Mineralgewinnungen als unter Aufsicht der Bergbehörden stehend hinzu:

1. von den fiscalischen Steinsalzbergwerken bei Stassfurt, Erfurt und Stetten	533 Arbeiter	
2. von den Rüdersdorfer Kalksteinbrüchen	680	-
3. von den verliehenen Gyps-, Marmor- und sonstigen Steingruben im rechtsrheinischen Theil, sowie von verschiedenen Steingewinnungen, Thon- und Sandgruben im linksrheinischen Theil des Oberbergamtsbezirks Bonn	2036	-
zusammen		3249 -
ergiebt		121470 Arbeiter

Digitized by Google

weitem die grösste Gefährlichkeit des Bergbaues gezeigt hat. Im Vergleich mit dem vorigen Jahre ist das Verhältniss im letzteren Bezirke ganz unverändert geblieben; im Bonner Bezirk hat sich dasselbe etwas ungünstiger, in dem Breslauer dagegen etwas günstiger gestaltet; besonders erfreulich hat sich aber im Hallischen Bezirke eine erhebliche Minderung der Lebensgefahr herausgestellt.

Aus den in chronologischer Folge gemachten Mittheilungen über die einzelnen Unglücksfälle ergiebt sich nach den Veranlassungen folgende Uebersicht: *)

Es stürzten in den Schacht:	a) von der Fahrt		4 Mann	
	b) vom Seile	beim Ausfahren **) 12		
		- Einfahren 3	15	-
	c) von der Fahrkunst		3	-
	d) bei der Arbeit auf und im Schachte		18	-
		zusammen		40 Mann.
Es wurden erschlagen	a) durch in den Schacht gefallene Massen		12 Mann	
	b) beim Schrämen		11	-
	c) beim Schiessen		2	-
	d) durch Zubruchegehen abgebauter Pfeiler		19	-
	e) durch bei der Arbeit plötzlich zusammenbrechende Massen		78	-
		zusammen		122 Mann.
Es verunglückten	a) in Bremsbergen und bei der Streckenförderung		30 Mann	
	b) in schlagenden Wettern		17	-
	c) in bösen Wettern		13	-
	d) bei Wasserdurchbrüchen		—	-
	e) bei den Maschinen ***)		12	-
	f) auf aussergewöhnliche Weise		3	-
		zusammen		75 Mann.
		Summe		237 Mann.

*) Die nachstehende Uebersicht giebt ebenso wie in den früheren Jahrgängen zugleich eine Trennung nach der Art der Mineralgewinnung:

Benennung der Bergwerke	Beschäftigte Arbeiter	Im Jahre 1862 verunglückten von der Belegschaft											
		a. durch Steinfall		b. in Schächten		c. in schlagenden und bösen Wettern		d. durch Maschinen etc.		e. durch sonstige Unglücksfälle		Summen	
		überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000
Bei den Steinkohlenbergwerken.	68902	62	0,900	55	0,798	18	0,261	31	0,450	2	0,029	168	2,438
- - Braunkohlenbergwerken	11534	11	0,954	5	0,433	2	0,173	—	—	1	0,087	19	1,647
- - Erzbergwerken	36390	31	0,852	7	0,192	2	0,055	2	0,055	1	0,027	43	1,182
zusammen . . .	116826	104	0,890	67	0,574	22	0,188	33	0,283	4	0,034	230	1,969
Bei anderen Mineralgewinnungen	4644	3	0,646	3	0,646	—	—	1	0,215	—	—	7	1,507
Summen und Durchschnitte	121470	107	0,881	70	0,576	22	0,188	34	0,280	4	0,033	237	1,951

**) Von diesen 12 Verunglückten fanden 10 bei verbotwidriger Benutzung der Seilfahrt den Tod, darunter stürzten 7 Bergarbeiter zugleich bei einem Seilbruch auf der Grube ver. Deimelsberg bei Steele in den Schacht. Dazu kommt noch 1 Arbeiter, welcher noch vor dem Aufgehen des Förderkorbes, in den er gestiegen, von einem in den Schacht gefallenen Bohrmeissel getroffen wurde.

***) Die grössere Zahl der Verunglückungen bei den Maschinen und die geringere der aussergewöhnlichen Fälle ist daraus zu erklären, dass den ersteren diesmal sämmtliche bei der Förderung über Tage und dem Rangiren der Eisenbahnwagen vorgekommene Todesfälle zugerechnet worden sind, während solche in den Mittheilungen der letzteren Jahre als aussergewöhnlich gegolten hatten.

Digitized by Google

Production

der Bergwerke, Salinen und Hütten in dem Preussischen Staate im Jahre 1862.

I. Bergwerke.

Provinz und Regierungs-Bezirk	Production: Menge Tonnen	Menge Centner	Werth Thaler	Anzahl der: betriebenen Werke [a]	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
1. Steinkohlen.						
Schlesien	*A. Oberbergamtsbezirk Breslau.*					
Oppeln	16,738854	61,453964	3,444197	82	13377	26781
Breslau	4,362788	17,331179	1,634203	34	4158	7668
Liegnitz	128619	514476	45706	9	241	561
Summe A.	21,230261	79,299619	5,124106	125	17776	35010
Sachsen	*B. Oberbergamtsbezirk Halle.*					
Merseburg	259554	1,113427	164674	3	426	897
Westfalen	*C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.*					
Minden	45170	194231	28739	3	164	253
Münster	482991	2,076859	275350	1	719	1492
Arnsberg	14,550285	62,566227	5,096803	b171	18200	31199
Rhein, rechts						
Düsseldorf	13,955722	60,009604	4,609292	91	13834	22432
Summe C.	29,034168	124,846921	10,010184	266 (265)	32917	55376
Rhein, links	*D. Oberbergamtsbezirk Bonn.*					
Düsseldorf	—	—	—	1	14	67
Aachen	3,619218	13,753028	1,767942	19	5179	10207
Coblenz	4497	17089	1709	1	10	24
Trier	11,246772	42,737732	5,496438	19	13146	25736
Summe D.	14,870487	56,507849	7,266089	40	18349	36034
Summe 1.	65,394470	261,767816	22,565053	434 (429)	69468	127317
2. Braunkohlen.						
Schlesien	*A. Oberbergamtsbezirk Breslau.*					
Oppeln	17082	51245	1833	1	14	41
Breslau	156159	468476	19109	6	102	194
Liegnitz	886422	2,659265	112792	27	605	1093
Posen						
Posen	35334	106002	3835	2	37	94
Bromberg	46395	139186	5416	2	101	165
Summe A.	1,141392	3,424174	142985	38	859	1587
Pommern	*B. Oberbergamtsbezirk Halle.*					
Stettin	6344	19032	1123	2	33	55
Brandenburg						
Frankfurt	2,690990	8,579032	328380	80	1340	2877
Potsdam	1,138617	3,627196	184811	17	770	1332
Sachsen						
Magdeburg	7,092083	22,071981	1,162898	43	2626	4941
Merseburg	11,103659	34,300915	1,378016	195	4840	12287
Summe B.	22,031693	68,598156	3,055228	337	9009	21492

Darunter befinden sich: Menge Tonnen	Menge Centner	Werth Thaler	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Staatswerke.					
Reg. Bez. *Oppeln.* Gruben: König u. Königin Louise, so wie Hauptschlüsselerbstolln.					
4,145340	14,950746	853253	3	3073	5615
Reg. Bez. *Merseburg.* Gruben bei Wettin und Löbejün.					
156086	671619	110566	2	312	659
Reg. Bez. *Munster.* Grube bei Ibbenbüren.					
482991	2,076859	275350	1	719	1492
Reg. Bez. *Trier.* Gruben bei Saarbrücken.					
10,982729	41,734369	5,352461	10	12067	24487
15,767146	59,433593	6,591639	16	16771	32253
Nicht vom Staate verliehene Werke.					
Reg. Bez. *Oppeln.* Herrschaft Myslowitz-Kattowitz.					
3,305457	12,498891	666924	18	2393	4791
Desgleichen. Standesherrschaft Pless.					
505167	2,020668	100131	5	566	1133
Reg. Bez. *Merseburg.* Herzogthum Sachsen.					
103468	441808	54108	1	114	238
3,914662	14,961367	821863	24	3073	6162
Vom Staate verliehene Werke.					
15,713232	187,372856	15,152560	394	49624	88902
Staatswerke.					
Reg. Bez. *Magdeburg.* Gruben bei Altenweddingen, Eggersdorf, Löderburg.					
1,115732	3,387351	153944	3	383	467
Reg. Bez. *Merseburg.* Gruben bei Zscherben, Tollwitz u. Voigtstedt.					
583481	1,785888	71451	3	169	454
1,699213	5,173239	225395	6	552	921

[a] Es sind hier alle bei der Production überhaupt betheiligten Werke mitgezählt; die in Perlschrift beigefügten Zahlen umfassen nur die bei dem betreffenden Productionsgegenstand dem Werthe nach hauptsächlich betheiligten Werke: die im letzteren Falle ausgeschlossenen Werke sind unter demjenigen Gegenstande ihrer Production als hauptsächlich betheiligt gezählt, welcher dem Werthe nach die erste Stelle einnimmt (vergl. die Bemerkungen zu der Uebersicht S. 96).

[b] Darunter 6 Eisenerzbergwerke.

Digitized by Google

Provinz und Regierungs-Bezirk	Production Menge Tonnen	Menge Centner	Werth Thaler	Anzahl der betriebenen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben	Darunter befinden sich Menge Tonnen	Menge Centner	Werth Thaler	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
	Ferner: 2. Braunkohlen.											
Westfalen	*C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.*						**Nicht vom Staate verliehene Werke.**					
Minden	7449	22346	643	1	8	14	Reg. Bez. *Liegnitz.* Ober-Lausitz. 410474	1,231422	49565	18	386	663
Rhein, rechts	*D. Oberbergamtsbezirk Bonn.*						Reg. Bez. *Frankfurt.* Nieder-Lausitz. 977624	3,104760	102661	29	476	960
Cöln	428127	1,284381	26293	15	206	555	Reg. Bez. *Merseburg.* Herzogthum Sachsen. 6,788447	20,958402	798011	149	3207	8598
Coblenz	16244	48732	2631	4	30	83	Reg. Bez. *Coblenz.* Standesherrschaft Wied. 5740	17220	1530	2	14	39
Rhein, links							8,182285	25,311804	951767	198	4083	10260
Düsseldorf	39587	118761	4096	1	21	64	**Vom Staate verliehene Werke.**					
Aachen	72115	216345	9716	5	94	154						
Cöln	804874	2,414622	89878	41	693	1457						
Coblenz	4494	13482	930	1	14	45						
Summe D.	1,365441	4,096323	133544	67	1058	2358						
Summe 2.	24,545975	76,140999	3,332400	443	11534	25451	14,664477	45,655956	2,155238	239	6899	14270
	3. Eisenerze.						**Staatswerke.**					
Schlesien	*A. Oberbergamtsbezirk Breslau.*						Reg. Bez. *Oppeln.* Für fisc. Hütten. 33461	219126	30252	11	286	718
Oppeln	747320	4,582741	319746	a 90	3106	5152	Reg. B. *Gumbinnen.* Für die Hütte zu Wondollek. 2597	12985	339	4	4	—
Breslau	12185	84880	10045	b 10	144	165	Reg. Bez. *Arnsberg (Bonn).* Reinhold Forster Erbstolln. 605	5264	685	1	7	18
Liegnitz	52483	284147	26902	c 11	164	281	Reg. Bez. *Coblenz* (rechts). Horhauser Gruben und Königsstolln. 42918	323740	34112	3	242	509
Preussen							79381	561115	65338	19	519	1245
Gumbinnen	2597	12985	339	4	4	—	**Nicht vom Staate verliehene Werke.**					
Summe A.	814585	4,964753	357032	115 (103)	3418	5598	Reg. Bez. *Oppeln.* 713859	4,363615	289494	79	2840	4434
Brandenburg	*B. Oberbergamtsbezirk Halle.*						Reg. Bez. *Breslau.* 12185	84880	10045	10	144	165
Frankfurt	2130	13844	710	2	10	17	Reg. Bez. *Liegnitz.* 52483	284147	26902	11	164	281
Sachsen							Reg. Bez. *Magdeburg.* Standesherrsch. Stolberg-Wernigerode. 6762	59506	4050	1	18	54
Magdeburg	12629	91772	6005	2	30	94	Reg. Bez. *Merseburg.* Standesherrsch. Stolberg-Stolberg. 702	4229	549	5	13	28
Merseburg	16798	102582	3577	d 12	29	46	Desgl. Standesherrschaft Asseburg-Falkenstein. 1000	8000	600	1	6	18
Erfurt	2712	17435	1967	10	20	42	Reg. Bez. *Coblenz.* Standesherrsch. Wildenburg. 38333	328405	24202	15	181	404
Summe B.	34269	225633	12259	26 (23)	89	199	Desgl. Standesherrschaft Wied. 61493	504476	52614	52	303	677
Westfalen	*C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.*						Hohenzollern, Reg. Bez. *Sigmaringen.* 8265	52896	11943	15	196	598
Minden	37383	257768	20206	11	214	316	895082	5,690145	420399	189	3805	6659
Münster	77781	485661	25676	18	282	493	**Vom Staate verliehene Werke.**					
Arnsberg	646571	4,707706	315616	e 28	2088	3776	2,466693	18,025961	1,652687	917	10726	20880
Rhein, rechts												
Düsseldorf	290246	1,939523	110064	17	789	1226						
Summe C.	1,051981	7,390658	471562	74 (73)	3373	5811						
Westfalen	*D. Oberbergamtsbezirk Bonn.*											
Arnsberg	373693	3,204737	389168	f 246	1749	3865						
Rhein, rechts												
Düsseldorf	14710	94176	9008	7	50	114						
Cöln	116718	745196	71229	g 54	586	1351						
Coblenz	641871	5,240630	520639	h 448	3544	6492						
Hohenzollern	8265	52896	11943	15	196	598						
Rhein, links												
Düsseldorf	57796	288980	44503	4	69	230						
Aachen	182476	1,158502	155467	i 58	1005	2609						
Cöln	14031	89798	10932	3	158	245						
Coblenz	46521	306772	25388	31	477	616						
Trier	84440	514490	59294	44	396	1056						
Summe D.	1,540521	11,696177	1,297571	910 (858)	8230	17176						
Summe 3.	3,441356	24,277221	2,138424	1125 (1079)	15110	28784						

Bemerkungen.

a Darunter 5 Steinkohlenbergwerke.
b - 6 desgl.
c - 1 desgl.
d - 1 Bleierzbergwerk.
e - 1 Steinkohlenbergwerk.
f g h i bez. 11, 2, 12, 7 Zink-, Blei- u. Kupfererzbergwerke.
Zusammen 46 sonstige Bergwerke.

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production: Menge (Centner)	Production: Werth (Thlr.)	Anzahl der: betriebene Werke	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen u. Kinder derselben
		4. Zinkerze.				
		A. Oberbergamtsbezirk Breslau.				
Schlesien	Oppeln	5,594795	1,390269	26	5957	8552
	Breslau	5	5	† 1	(unter 6.)	
	Liegnitz	48	24	† 1	(unter 10.)	
	Summe A.	5,594848	1,390298	28 (26)	5957	8552
		C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.				
Westfalen	Münster	14000	1417	2	12	18
	Arnsberg	201481	41465	1	197	346
Rhein, rechts	Düsseldorf	5713	2726	† 3	(unter 5.)	
	Summe C.	221194	45608	6 (5)	209	364
		D. Oberbergamtsbezirk Bonn.				
Westfalen	Arnsberg	207073	65856	a 22	67	98
Rhein, rechts	Cöln	339687	167334	b 26	1632	2389
	Coblenz	5905	2431	c 7	18	59
Rhein, links	Aachen	106723	65214	d 6	679	1017
	Coblenz	46347	22108	e 6	375	595
	Trier	350	156	1	2	3
	Summe. D.	706085	323099	68 (58)	2773	4161
	Summe 4.	6,522127	1,759005	102 (89)	8939	13077
		5. Bleierze.				
		A. Oberbergamtsbezirk Breslau.				
Schlesien	Oppeln	97103	303713	3	557	941
	Breslau	487	1477	a 3	34	59
	Liegnitz	299	897	† 1	(unter 6.)	
	Summe A.	97889	306087	7 (6)	591	1000
		B. Oberbergamtsbezirk Halle.				
Sachsen	Merseburg	870	244	b 3 (2)	74	114
		C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.				
Westfalen	Münster	1450	3625	† 1	(unter 3.)	
	Arnsberg	1627	2991	c 4	13	27
Rhein, rechts	Düsseldorf	4935	13580	d 5	245	319
	Summe C.	8012	20196	10 (7)	258	346
		D. Oberbergamtsbezirk Bonn.				
Westfalen	Arnsberg	188987	458812	e 67	3576	4037
Rhein, rechts	Cöln	87977	216242	f 47	723	1482
	Coblenz	22943	51174	g 34	405	550
Rhein, links	Aachen	452957	1,082455	h 15	3331	4421
	Cöln	26470	52940	1	200	411
	Coblenz	11754	30080	i 12	102	157
	Trier	22748	65606	9	472	753
	Summe D.	813836	1,957309	185 (149)	8809	11811
	Summe 5.	920007	2,283836	205 (159)	9732	13271

Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich: Menge (Centner)	Thaler	betriebene Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
	Nicht vom Staate verliehene Werke.				
Coblenz, rechts Wied	3063	1336	1	15	46
	Vom Staate verliehene Werke.				
Summe	6,519044	1,757669	101 (61)	8924	13081

Bemerkungen:

a darunter 16 Bleierzbergwerke,
b - 5 Bleierz- und 3 Kupfererzbergwerke.
c - 5 Bleierz- und Eisenerzbergwerke.
d - 4 Bleierz- und 1 Eisenerzbergwerk.
e - 1 Bleierzbergwerk.
zusammen 35 sonstige Bergwerke.

Hinsichtlich der Erzsorten besteht die Production bei

A. aus Galmei,
C. Arnsberg und *Münster* aus Galmei, *Düsseldorf* aus Blende.
D. Arnsberg aus 384 Ctr. Galmei, - 206689 Ctr. Blende,
Cöln und *Coblenz* aus Blende,
Aachen aus 4316 Ctr. Galmei, - 102407 Ctr. Blende,
Trier aus Blende,
überhaupt im Preussischen Staate aus 5,815029 Ctr. Galmei und 707098 - Blende.

	Staatswerke.				
Oppeln	90046	279142	1	380	721
Coblenz	50	101	1	(unter 3.)	
Summe	90096	279243	2 (1)	380	721
	Nicht vom Staate verliehene Werke.				
Merseburg Stolberg-Stolberg	870	244	3	74	114
Arnsberg B. Wittgenstein-Wittgenstein	2855	8565	1	50	91
Coblenz, rechts Wildenburg	505	329	3	1	3
Wied	3041	7425	3	46	145
Summe	7271	16563	10 (7)	171	353
	Vom Staate verliehene Werke.				
Summe	823240	1,988030	193 (146)	9181	12197

Bemerkungen:

a darunter 1 Kupfererzbergwerk.
b - 1 Eisenerzbergwerk.
c - 1 Zinkerzbergwerk.
d - 1 Eisenerzbergwerk.
e, f, g, h, i bez. 9, 18, 11, 3, 4 Zinkerz-, so wie auch Eisen- und Kupfererzbergwerke.

† Dieses Zeichen bedeutet hier, sowie auch nachstehend, dass die betreffenden Werke bei dem Productionsgegenstand, worauf hinsichts der Arbeiterzahl verwiesen ist, hauptsächlich betheiligt sind. (Vergl. Anm. S. 73).

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production: Menge (Centner)	Production: Werth (Thlr.)	Anzahl der: betriebenen Werke	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen u. Kinder derselben	Regierungs-Bezirk standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich: Menge (Centner)	Darunter befinden sich: Werth (Thaler)	Darunter befinden sich: betriebene Werke	Darunter befinden sich: Arbeiter	Darunter befinden sich: Frauen u. Kinder derselben
6. Kupfererze.												
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.												
Schlesien	Breslau	108	355	[a] 2	21	45	*Arnsberg D.*	3	3	1	(unter 3.)	
	Liegnitz	4195	14278	4	195	305	*Coblenz, rechts*	45	137	1	(unter 3.)	
	Summe A.	4303	14633	6 (5)	216	350	Summe	48	140	2	—	—
B. Oberbergamtsbezirk Halle.							**Nicht vom Staate verliehene Werke.**					
Sachsen	Merseburg	1,302797	572699	[b] 6	3637	6683	*Merseburg* Stolberg-Stolberg	1452	672	3	20	22
	Erfurt	10992	17372	6	186	228	*Arnsberg* Wittgenstein-Wittgenstein	147	441	1	(unter 5.)	
	Summe B.	1,313789	590071	12 (11)	3823	6911	*Coblenz* Wildenburg	758	625	3	6	11
C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.							Wied	2540	3332	4	40	75
Westfalen	Arnsberg	518	1232	[c] 7	23	54	Summe	4897	5070	11 (7)	66	108
Rhein	Düsseldorf	2914	11460	† 1	(unter 5.)		**Vom Staate verliehene Werke.**					
	Summe C.	3432	12692	8 (6)	23	54	Summe	2,242563	767389	167 (78)	5153	8925
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.												
Westfalen	Arnsberg	857759	110167	[d] 69	451	600						
Rhein, rechts	Düsseldorf	—	—	1	2	8						
	Cöln	7670	8941	[e] 15	314	380						
	Coblenz	53789	24472	[f] 57	233	474						
Rhein, links	Aachen	104	208	† 1	(unter 3.)							
	Cöln	1303	2122	1	58	44						
	Coblenz	3894	4998	[g] 6	77	176						
	Trier	1465	4295	[h] 4	22	36						
	Summe D.	[i] 925984	155203	154 (93)	1157	1718						
	Summe 6.	2,247508	772599	180 (95)	5219	9033						
7. Silbererze.												
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.												
Westfalen	Arnsberg	5	2585	† 1	(unter 5.)							
8. Kobalterze.												
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.												
Schlesien	Breslau	1	3	† 1	(unter 6.)							
B. Oberbergamtsbezirk Halle.												
Sachsen	Erfurt	1	9	† 1	(unter 6.)							
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.												
Westfalen	Arnsberg	31	89	† 2	(unter 5.)							
	Summe 8.	33	101	† 4	—	—						
9. Nickelerze.												
B. Oberbergamtsbezirk Halle.												
Sachsen	Merseburg	230	1103	† 2	(unter 6.)							
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.												
Rhein, rechts	Coblenz	50	344	† 3	(unter 3. u. 5.)							
	Summe 8.	280	1447	† 5	—	—						

Bemerkungen.

Unter [a], [b], [c] ist je 1 Bleierzbergwerk als betheiligt mitgezählt.

Unter [d], [e], [f], [g], [h] desgl. bez. 46, 4, 36, 2, 2 sonstige Erzbergwerke, und zwar überwiegend Eisenerzbergwerke.

[i] Nach den Erzsorten unterschieden befanden sich hierunter bei:
Arnsberg 814627 Ctr. Kieselschiefererze zu 1 Sgr. 2,3 Pf.
- 15225 - Fahlerze zu 3 Thl. 9 Sgr. 9,3 Pf.
Coblenz 16 Ctr. desgl. zu 5 Thlr. 9 Sgr. 4,5 Pf.
Trier 50 Ctr. desgl. zu 1 Thlr.
ausserdem 96066 Ctr. Gangkupfererze zu 22 Sgr. 6,2 Pf.

In der Standesherrschaft Wittgenstein-Wittgenstein.

Vom Staate verliehene Werke.

Darunter vom Staate nicht verliehen:

Merseburg Standesherrschaft Stolberg-Rossla	1	17	1	—	—

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production Menge (Centner)	Production Werth (Thlr.)	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich Menge (Centner)	Darunter befinden sich Werth (Thaler)	Darunter befinden sich betriebene Werke	Darunter befinden sich Arbeiter	Darunter befinden sich Frauen u. Kinder derselben
10. Arsenikerze.												
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.												
Schlesien	Breslau	3522	4461	1	27	57						
	Liegnitz	3120	2546	2	40	57						
Summe A. und 10.		6642	7007	3	67	114	Vom Staate verliehen.					
11. Antimonerze.												
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.												
Westfalen	Arnsberg	1556	5703	2	41	80	Vom Staate verliehen.					
12. Manganerze.												
B. Oberbergamtsbezirk Halle.												
Sachsen	Erfurt	12	12	1	2	6						
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.												
Rhein, rechts	Coblenz	28302	20628	a 5	26	67						
Rhein, links	Coblenz	5623	5623	2	64	40						
	Aachen	270	270	b 5	6	13						
	Trier	1352	2936	2	30	77						
	Summe D.	35547	29457	14 (11)	126	197						
	Summe 12.	35559	29409	15 (13)	128	203						
13. Vitriolerze (Schwefelkies).												
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.												
Schlesien	Oppeln	22500	750	1	14	36						
	Liegnitz	56315	3659	a 3	62	108						
	Summe A.	78815	4409	4 (3)	76	144						
B. Oberbergamtsbezirk Halle.												
Pommern	Stettin	526	351	1	7	1						
Sachsen	Magdeburg	609	51	† 1	(unter 2.)							
	Merseburg	17755	2330	b 2	—	—						
	Summe B.	18890	2732	4 (3)	7	1						
C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.												
Westfalen	Minden	6116	510	1	—	—						
	Arnsberg	18840	3768	1	8	21						
Rhein, rechts	Düsseldorf	7555	1749	† 2	(unter 5.)							
	Summe C.	32511	6027	4 (3)	8	21						
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.												
Westfalen	Arnsberg	308468	49525	c 11	200	286						
Rhein, rechts	Cöln	317	53	† 1	(unter 6.)							
	Coblenz	400	53	† 1	(unter 5.)							
Rhein, links	Aachen	6840	1750	† 2	(unter 3.)							
	Summe D.	316025	51381	15 (12)	200	286						
	Summe 13.	446241	64549	27 (19)	291	452						

Staatswerke.

Magdeburg	609	51	1	(unter 2.)	

Nicht vom Staate verliehene Werke.

Liegnitz Oberlausitz	48600	1080	1	10	21
Merseburg. Stolberg-Stolberg	4465	1957	1	—	—
Summe	53065	3037	2	10	21

Vom Staate verliehene Werke.

Summe	392567	61461	24	281	431

Bemerkungen.

Unter den Werken befinden sich bei a 2 und bei b 4 Eisenerzbergwerke.

Bemerkungen.

1. Die Vitriolerze bestanden bei
Liegnitz aus 48600 Ctr. schwefelkieshaltig. Braunk.
Oppeln - 22500 - } schwefelkieshaltigem Torf
Merseburg - 13290 - }
zusammen aus 84390 Ctr.
ausserdem - 361851 - Schwefelkies.

2. Bei Minden ist bei Reduction der zu 764½ To. angegebenen Production 1 Tonne zu 8 Ctr. angenommen worden.

3. Unter den Werken befinden sich bei a 1 Kupfererzbergwerk, bei b 1 Bleierzbergwerk; die Arbeiterzahl der bei b ausserdem betheiligten Vitriolerzgrube bei Moschwig ist nicht nachgewiesen worden; bei c sind 4 Eisen- und Bleierzbergwerke mit betheiligt.

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production: Menge (Centner)	Production: Werth (Thlr.)	Anzahl der: betriebenen Werke	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen u. Kinder derselben	Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich: Menge (Centner)	Darunter befinden sich: Werth (Thaler)	Darunter befinden sich: betriebene Werke	Darunter befinden sich: Arbeiter	Darunter befinden sich: Frauen u. Kinder derselben
14. Alaunerze.												
B. Oberbergamtsbezirk Halle.												
Sachsen	Merseburg	177837	5845	2	84	153						
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.												
Rhein, rechts	Cöln	17865	200	† 1	(unter 2.)							
Rhein, links	Cöln	141882	6306	1	33	83						
	Summe D.	159747	6506	2 (1)	33	83						
	Summe 14.	337584	12351	4 (3)	117	236						
15. Graphit.												
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.												
Schlesien	Breslau	687	278	1	9	3						
	Liegnitz	5000	1917	1	4	—						
	Summe 15.	5687	2195	2	13	3	Vom Staate verliehen.					
16. Flussspath.												
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.												
Schlesien	Breslau	2082	520	1	6	10						
	Liegnitz	2	1	a 2	1	5						
	Summe A.	2084	521	3 (2)	7	15						
B. Oberbergamtsbezirk Halle.												
Sachsen	Merseburg	84454	11162	b 5	36	91						
	Erfurt	1296	346	† 1	(unter 3.)							
	Summe B.	85750	11508	6 (2)	36	91						
	Summe 16.	87834	12029	9 (4)	43	106						
17. Dachschiefer.												
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.												
Schlesien	Liegnitz	Schock 1766	586	2	8	19						
B. Oberbergamtsbezirk Halle.												
Sachsen	Erfurt	Ctr. 5910	2000	1	30	116						
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.												
Westfalen	Arnsberg	Reis 14443, Fuder 3161, □fss. 61578	28264	35	287	553						
Rhein, rechts	Coblenz	Reis 1580	2663	18	40	148						
Rhein, links	Coblenz	Reis 36358, □fss. 7840	83717	108	652	1788						
	Aachen	Reis 5726, □fss. 420	10132	8	69	146						
	Trier	Reis 16739, □fss. 1606	35826	96	403	995						
	Summe D.	versch. Masse	160602	265	1451	3630						
	Summe 17.	versch. Masse	163188	268	1489	3765						

Die Werke sind vom Staate verliehen und fördern Braunkohlen, von denen die schwefelkieshaltigen zur Alaungewinnung ausgehalten werden.

Dem Masse nach sind dieselben bei B. Halle zu 43038 Tonnen und bei D. Bonn zu 53249 Tonnen, zusammen zu 96287 Tonnen, angegeben.

Vom Staate verliehen bis auf die Production von Merseburg, welche in der Standesherrschaft Stolberg-Stolberg gewonnen ist. Darunter bei a 1 Kupfererzbergwerk und bei b je 1 Eisen-, Blei- und Kupfererzbergwerk.

Nicht vom Staate verliehene Werke.

Liegnitz	Schock 1766	586	2	8	19
Erfurt	Ctr. 5910	2000	1	30	116
Arnsberg B.	Reis 11527	13104	16	112	167
Coblenz, rechts Wied	1580	2663	18	40	148
Rhein, links	Reis 58823, □fss. 9866	129675	212	1124	2929
Summe	versch. Masse	148028	249	1314	3379

Vom Staate verliehene Werke.

Arnsberg D.	□fss. 61578, Fuder 3161, Reis 2916	15160	19	175	386

Digitized by Google

II. Salinen.

Provinz und Regierungs-Bezirk	Ortschaft (Saline)	Production Menge (Centner)	Production Werth (Thaler)	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Erläuterungen
		1. Steinsalz.					
Sachsen	*B. Oberbergamtsbezirk Halle.*						
Magdeburg	Stassfurt	1,362340	256868	1	427	503	incl. 392190 Ctr. Kalisalzen (Abraumsalz).
	davon ab	310920	58623	.	.	.	zur Umsiedung gingen 305760 bez. 5160 Ctr. an die Saline zu Schönebeck und Neusalzwerk.
	bleibt	1,051420	198245	.	.	.	zum Debit als Steinsalz.
Erfurt	Erfurt	7890	789	1	79	166	
	davon ab	6000	600	.	.	.	zur Umsiedung an die Saline Königsborn.
	bleibt	1890	189	.	.	.	zum Debit als Steinsalz.
	Summe B.	1,053310	198434	2	506	669	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Hohenzollern	Stetten	25527	2070	1	30	40	
	davon ab	15381	732	.	.	.	zur Umsiedung.
bleibt und *Summe D.*		10146	1338	1	30	40	zum Debit als Steinsalz incl. 5486 Ctr. im Werth von 261 Thlr. zur Fabrikation von 60000 Ctr. Hallerde (Düngegyps) mit einem Werthe von 4000 Thlr.
Summe 1. zum Debit		1,063456	199772	3	536	709	
(Gesammtförderung)		1,395757	259727	.	.	.	
		2. Siedesalz.					
Pommern	*B. Oberbergamtsbezirk Halle.*						
Stralsund	Greifswald	*) 12536	11130	1	14	45	Die Production der Privatsalinen ist mit *) zur Unterscheidung von derjenigen der Staatswerke bezeichnet.
Sachsen							
Magdeburg	Schönebeck	1,065281	561539	1	369	868	
Merseburg	Halle	115680	62306	1	66	142	
	Halle	*) 87623	97933	1	65	84	
	Dürrenberg	350502	261212	1	228	518	
	Artern	224789	123200	1	94	262	
	Summe B.	1,856411	1,117320	6	836	1919	
Westfalen	*C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.*						
Minden	Neusalzwerk	106969	58762	1	78	341	
	Salzkotten	*) 39814	35558	1	22	98	
Münster	Gottesgabe	*) 13622	14700	1	28	127	
Arnsberg	Sassendorf	*) 61842	46046	1	63	161	
	Königsborn	161000	89256	1	143	495	
	Summe C.	383247	244322	5	334	1222	
Westfalen	*D. Oberbergamtsbezirk Bonn.*						
Arnsberg	Westernkotten	*) 28079	21025	1	18	86	
	Werl, Neuwerk und Höppe	*) 149055	106274	3	93	459	
Hohenzollern	Stetten	11917	6923	1	6	10	
Rhein, links							
Coblenz	Münster a.St	8350	5905	1	17	61	
	Kreuznach	*) 24440	25346	1	44	173	
	Summe D.	221841	165473	7	178	789	
	Summe 2.	2,461499	1,527115	18	1348	3930	
Summe II. Salinen		3,524955	1,726887	21	1884	4639	

Davon an

Vieh- und Gewerbesalz.

(Aus Stein- und Siedesalz bereitet.)

Sal. bei Greifswald .	*) 1310 Ctr.	Viehsalz.	
- Schönebeck . . .	8334	-	-
- Stassfurt	215000	-	-
- -	6310	-	Gewerbesalz.
- Halle	7680	-	Viehsalz.
- Dürrenberg . . .	12576	-	-
- - . . .	249	-	Gewerbesalz.
- Artern	11365	-	Viehsalz.
- Neusalzwerk . .	5769	-	-
- Salzkotten	*) 1894	-	-
- Sassendorf . . .	*) 1424	-	-
- Werl, Neuwerk und Höppe . .	*) 1282	-	-
Summe	273193 Ctr.		

Digitized by Google

III. Hütten.

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production: Menge (Centner)	Production: Werth (Thaler)	Anzahl der: betriebenen Werke	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen u. Kinder derselben	*) Hohöfen in (ausser) Betrieb	Davon wurden dargestellt mit: Kok: Centner	Kok: Hohöfen	Holzkohle: Centner	Holzkohle: Hohöfen	Holzk. mit Kok: Centner	Holzk. mit Kok: Hohöfen
1. Eisen, und zwar a. **Roheisen** (in Masseln und Bruchstücken).													
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.												
Schlesien	Oppeln	2,150997	2,814538	50	3359	7605	75 (39)	1,638722	37 (20)	511351	37 (19)	924	1
	Breslau	25038	37210	3	215	425	3 (2)	14400	1 (1)	10638	2 (1)	—	—
	Liegnitz	14402	23934	a 6	70	160	1	—	—	14402	1	—	—
Preussen	Gumbinnen	1824	2280	† 1	(unter l. c.)			—	—	1824	—	—	—
	Summe A.	2,192261	2,877962	60 (54)	3644	8190	79 (43)	1,653122	38 (21)	538215	40 (22)	924	1
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.							Unter den Werken bei a 5 zu 1c. gehörige.					
Sachsen	Magdeburg	21246	31869	b 2	30	66	1 c.	—	—	21246	1 c.	—	—
	Merseburg	9740	19480	† 1	(unter L. d.)		1 c.	—	—	9740	—	—	—
	Erfurt	7013	12640	c 3	32	53	(2)3	—	—	7013	(3)3	—	—
	Summe B.	37999	63989	6 (2)	62	119	3 (3)	—	—	37999	3 (3)	—	—
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.							Unter den Werken befinden sich bei b 2 zu 1.c. u. bei c 1 zu 1.f. gehörig.					
Westfalen	Minden	148931	151765	d 3	180	357	4	140587	2	8344	2	—	—
	Münster	12388	14846	e 2	35	103	2 (1)	—	—	12388	2 (1)	—	—
	Arnsberg	1,334992	1,765145	4	833	1615	11 (4)	1,334992	11 (4)	—	—	—	—
Rhein, rechts	Düsseldorf	2,232972	2,631637	9	2334	5557	21 (8)	2,222678	20 (8)	—	—	10294	1
	Summe C.	3,729283	4,563393	18 (14)	3382	7632	38 (13)	3,698257	33 (12)	20732	4 (1)	10294	1
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.							Unter den Werken befinden sich bei d 1 zu 1.c. und 1 zu 1.d. und bei e 2 zu 1.c. gehörige.					
Westfalen	Arnsberg	743109	1,064111	f 25	400	1174	25 (6)	—	—	123681	8 (7)	619428	17 (1)
Rhein, rechts	Düsseldorf	416443	562653	1	292	660	3	416443	3	—	—	—	—
	Cöln	243366	358416	g 5	295	680	7 (5)	174280	2 (1)	10000	1 (1)	59086	4
	Coblenz	769090	1,179256	18	722	1584	20 (2)	461743	7 (1)	80036	5	227311	8 (1)
Hohenzollern	Sigmaringen	33932	67863	2	193	278	2 (1)	—	—	33932	2 (1)	—	—
Rhein, links	Düsseldorf	130979	172270	1	87	160	1	130979	1	—	—	—	—
	Aachen	484111	640785	8	293	900	8 (7)	441361	3 (1)	42750	5 (6)	—	—
	Coblenz	52464	71618	h 4	20	75	3 (2)	1119	1	16475	1 (1)	34870	1 (1)
	Trier	1,003459	1,300114	i 14	806	1393	25 (3)	917431	14 (2)	25686	6 (1)	60342	5
	Summe D.	3,876953	5,417086	78 (64)	3108	6904	94 (28)	2,543356	31 (5)	332560	28 (20)	1,001037	35 (3)
	Summe 1a.	9,836496	12,922430	162 (134)	10196	22845	214 (92)	7,894735	102 (38)	929506	75 (51)	1,012255	37 (3)

Unter den Werken bei *D.* befinden sich bei f 2 zu 1.c. und 1 zu 1.d., bei g 1 zu 1.e., bei h 2 zu 1.c. und 1 zu 1.d., bei i 2 zu 1.c., 1 zu 1.d., 4 zu 1.e. gehörige Werke.

*) Bei Summe 1.a. *A.* sind 2 Holzkohlenhohöfen im Reg. Bez. Bromberg, bei Summe 1.a. *B.* 1 bes. 4 desgl. in den Reg. Bez. Stettin und Frankfurt, demnach bei Hauptsumme 1.a. 7 Hohöfen — als ausser Betrieb stehend — mitgerechnet.

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production: Menge (Centner)	Production: Werth (Thaler)	Anzahl der: betriebenen Werke	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen u. Kinder derselben	Hohöfen in (ausser) Betrieb	Davon wurden dargestellt mit: Koks: Centner	Koks: Hohöfen	Holzkohle: Centner	Holzkohle: Hohöfen	Holzk. mit Koks: Centner	Holzk. mit Koks: Hohöfen
	b. Rohstahleisen.												
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.												
Westfalen	Arnsberg	119781	224908	a 4	67	199	3 (1)	—	—	58866	2 (1)	60915	1
Rhein, rechts	Coblenz	35572	69943	b 2	29	55	1 (1)	11098	1 a.	—	—	24474	1 (1)
	Summe *D.* und 1. b.	155353	294851	6 (4)	96	254	4 (2)	11098	—	58866	2 (1)	85389	2 (1)
								Unter obigen Werken befinden sich bei a und b je 1 zu 1. a. gehöriges.					
	c. Gusswaaren aus Erzen.												
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.												
Schlesien	Oppeln	65481	154402	c 19	80	160	(1 a.)	45546	(1 a.)	19523	(1 a.)	412	(1 a.)
	Breslau	1550	5682	† 1	(unter 1. a.)			—	—	1550	(1 a.)	—	—
	Liegnitz	172612	528885	14	2251	4312	17 (1)	—	—	144712	15 (1)	27900	2
Preussen	Gumbinnen	3584	14851	1	45	121	1	—	—	3584	1	—	—
	Summe A.	243227	703820	35 (15)	2376	4593	18 (1)	45546	—	169369	16 (1)	28312	2
								Unter obigen Werken befinden sich bei c 19 zu 1. a. gehörige.					
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.												
Sachsen	Magdeburg	29438	116683	2	380	1310	2 (1)	—	—	29438	2 (1)	—	—
	Merseburg	15444	69499	† 1	(unter 1 d.)		1 (2)	—	—	15444	1 (2)	—	—
	Summe B.	44882	186182	3 (2)	380 (unter 1 d.)	1310	3 (3)	—	—	44882	3 (3)	—	—
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.												
Westfalen	Minden	6236	17809	d 2	98	195	(1 a.)	—	—	6236	(1 a.)	—	—
	Münster	52299	178047	3	492	1095	1	—	—	52299	1	—	—
	Arnsberg	5912	10641	† 1	(unter 1 a.)			5912	(1 a.)	—	—	—	—
Rhein, rechts	Düsseldorf	33261	73513	† 5	(unter 1 a.)			33261	(1 a.)	—	—	—	—
	Summe C.	97708	280010	11 (4)	590	1290	1	39173	—	58535	1	—	—
								Unter obigen Werken befindet sich bei d 1 zu 1 a. gehöriges Werk.					
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.												
Westfalen	Arnsberg	31245	103416	e 4	226	312	1 (1)	—	—	31245	1 (1)	—	—
Rhein, rechts	Cöln	5220	9300	† 1	(unter 1. a.)			5220	(1 a.)	—	—	—	—
Hohenzollern	Sigmaringen	1100	3300	† 1	(unter 1. a.)			—	—	1100	(1 a.)	—	—
Rhein, links	Coblenz	35629	103396	2	276	649	3	—	—	—	—	35629	3
	Trier	70672	201092	f 9	115	265	2	26346	(1 a.)	4083	(1 a.)	40243	2
	Summe D.	143866	420504	17 (5)	617	1226	6 (1)	31566	—	36428	1 (1)	75872	5
	Summe 1. c.	529683	1590516	66 (26)	3963	8419	28 (5)	116285	—	309214	21 (5)	104184	7
	Unter obigen Werken befinden sich bei e und f je 3 zu 1. a. gehörige, sowie bei f ausserdem 4 zu 1. c. gehörige Werke.												

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production: Menge (Centner)	Production: Werth (Thaler)	Anzahl der: betriebenen Werke	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen u. Kinder derselben	Hohöfen (ausser Betrieb)	Davon wurden dargestellt mit: Koks: Centner	Koks: Hohöfen	Holzkohle: Centner	Holzkohle: Hohöfen	Holzk. mit Koks: Centner	Holzk. mit Koks: Hohöfen
	d. Gusswaaren aus Roheisen.												
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.												
Schlesien	Oppeln	147413	371780	[a] 16	712	1399							
	Breslau	105845	404617	[b] 13	696	1055							
	Liegnitz	131559	446181	[c] 14	86	108							
Posen	Bromberg	17903	66467	5	82	210							
Preussen	Gumbinnen	11357	39962	[d] 4	204	473							
	Königsberg	53600	195300	5	746	1581							
	Danzig	8892	35568	1	45	37							
	Marienwerd.	3755	19382	2	20	27							
	Summe A.	480324	1,579257	60 (40)	2591	4890							
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.												
Pommern	Cöslin	11350	46800	5	129	248							
	Stettin	46368	203814	4	190	308							
	Stralsund	15560	68440	4	185	358							
Brandenburg	Frankfurt	49535	236875	8	232	348							
	P.-B. Berlin	291175	1,237402	[e] 21	859	2519							
	Potsdam	18000	63000	1	41	50							
Sachsen	Magdeburg	27551	110884	† 2	1. a. u. c.								
	Merseburg	45516	205206	5	697	1541							
	Erfurt	13050	90325	[f] 3	152	225							
	Summe B.	518105	2,262746	53 (49)	2485	5597							
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.												
Westfalen	Minden	31932	113944	[g] 6	221	370							
	Münster	47070	151698	[h] 6	175	488							
	Arnsberg	213056	668668	[i] 42	1056	2030							
Rhein. rechts	Düsseldorf	130845	410131	[k] 12	627	1009							
	Summe C.	422903	1,344441	66 (53)	2079	3897							
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.												
Westfalen	Arnsberg	41714	148121	[l] 10	259	816							
Rhein. rechts	Düsseldorf	19290	90500	6	174	398							
	Cöln	85940	275116	[m] 5	176	217							
	Coblenz	13792	61053	† 1	(unter 1 a.)								
Hohenzollern	Sigmaringen	8770	32647	† 2	(unter 1 a.)								
Rhein. links	Düsseldorf	16780	53880	7	79	150							
	Aachen	108021	318991	[n] 28	744	1190							
	Cöln	133706	402932	5	454	1504							
	Coblenz	66948	204131	[o] 4	392	640							
	Trier	56976	177320	[p] 9	52	95							
	Summe D.	551937	1,764691	77 (57)	2330	5010							
	Summe 1. d.	1,973269	6,951135	256 (199)	9485	19394							

Von der unter 1a. bis d. angegebenen Production wurden auf Staatswerken dargestellt:

Hohöfen	Menge (Ctr.)	Brennstoff	Werth (Thlr.)	Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
(In der mit der Ueberschrift „Brennstoff" versehenen Spalte bezeichnet K. Koks und H. Holzkohle.)						
a. Roheisen (in Masseln und Bruchstücken).						
Regierungs-Bezirk *Oppeln.*						
7	357259	K.	463673	4	698	1403
2	27614	H.				
Regierungs-Bezirk *Gumbinnen.*						
(1 c.)	1824	H.	2280	† 1	1 c.	
Regierungs-Bezirk *Coblenz, rechts.*						
2	214968	K.	388452	2	317	639
1	22000	H.				
12	629965		854405	7 (6)	1015	2042
c. Gusswaaren aus Erzen.						
Regierungs-Bezirk *Oppeln.*						
—	20343	K.	75172	4	68	133
—	10814	H.				
Regierungs-Bezirk *Gumbinnen.*						
1	3584	H.	14851	1	45	121
1	34741		90023	5 (1)	113	254
d. Gusswaaren aus Roheisen.						
Reg. Bez.	Ctr.					
Oppeln	63072		146630	3	304	732
Gumbinn.	300		1262	† 1	(unter 1 c.)	
Danzig	8892		35568	1	45	37
P.B. Berlin	26989		114290	1	148	375
Cobl., r.	13792		61053	† 1	(unter 1 a.)	
Summe d.	107045		358793	7 (2)	497	1144

Unter den Werken befinden sich bei [a] 5 und bei [b] 2 zu 1. a. gehörige, bei [c] 12 und bei [d] 1 zu 1. c. gehörige, ferner bei [e] 1 zu 7, bei [f] 1 zu 1. a., bei [g] 1 und bei [h] 3 zu 1. c., bei [i] 2 zu 1. c., sowie bei [k] 1 zu 1. c. und 6 zu 1. a., bei [l] 1 und bei [m] 3 zu 1. c., bei [n] je 1 zu 1. a. und 1. c., sowie 3 zu 1. c. gehörige, bei [o] 2 zu 1. c., bei [p] 2 zu 1. a., 1 zu 1. c. und 3 zu 1. c. gehörige Werke.

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production: Menge (Centner)	Production: Werth (Thaler)	Anzahl der: betriebenen Werke	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen u. Kinder derselben	Feldfeuer	Freifeuer	Davon wurden dargestellt mit: Steinkohle	Holzkohle	Holz- u. Steinkohle (Koks)
e. Stabeisen (einschl. Eisenbahnschienen).											
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.											
Schlesien	Oppeln	1,438569	4,771208	a 93	4936	11315	152	139	1,264191	174248	130
	Breslau	11617	52971	9	66	112	—	9	830	10787	—
	Liegnitz	19565	75980	b 13	47	137	—	—	—	18741	824
Posen	Posen	5473	21885	4	37	97	—	5	—	5473	—
	Bromberg	3492	18460	2	23	16	—	4	—	3492	—
Preussen	Gumbinnen	1669	7849	c 2	3	3	—	2	—	1669	—
	Königsberg	47738	205320	d 11	157	261	5	10	37800	9938	—
	Danzig	57727	251126	33	176	368	—	33	—	57727	—
	Marienwerd.	11931	53480	7	42	86	—	17	—	11931	—
	Summe A.	1,597781	5,458279	174 (163)	5487	12395	157	219	1,302821	294006	954
Unter den Werken befinden sich bei a 3 zu I.a., bei b 6 zu I.c. gehörige, bei c und d je 1 zu I.c. und I.d. gehöriges.											
B. Oberbergamtsbezirk Halle.											
Pommern	Cöslin	22102	94371	e 12	59	108	—	15	—	22102	—
	Stettin	5765	22528	f 2	20	76	—	3	—	5765	—
	Stralsund	36000	105000	1	90	167	2	—	36000	—	—
Brandenburg	Frankfurt	7486	33213	g 5	24	92	—	6	—	7486	—
	P.-B. Berlin	122728	531272	3	984	2352	17	—	122728	—	—
	Potsdam	888	5452	÷ 1	(unter I f.)		—	4	—	888	—
Sachsen	Magdeburg	26352	105533	h 4	93	229	2	3	18302	8050	—
	Merseburg	1267	5648	i 2	2	7	—	1	—	1267	—
	Erfurt	7740	35093	k 13	46	143	1	6	2446	5294	—
	Summe B.	230328	938110	43 (30)	1318	3174	22	38	179476	50852	—
Unter den Werken befinden sich bei e und f je 1, sowie bei g 2 zu I.d. gehörige, bei h und i je 1 zu I.c. bez. I.d., ferner bei k 1 zu I.a., 1 zu I.i. und 4 zu I.f gehörige.											
C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.											
Westfalen	Minden	1711	6739	l 2	1	—	—	3	—	1711	—
	Arnsberg	1,489733	6,395759	m 25	5782	11749	230	1	1,488633	1100	—
Rhein, rechts	Düsseldorf	1,149006	3,400448	n 9	2307	6124	—	—	1,149006	—	—
	Summe C.	2,640450	9,802946	36 (30)	8090	17873	230	4	2,637639	2811	—
Unter den Werken befinden sich bei l und m je 1 zu I.c. bez. I.i., sowie bei n 3 zu I.a. und 1 zu I.d. gehörige Werke.											
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.											
Westfalen	Arnsberg	475359	1,537394	o 46	1305	2916	68	16	456234	19125	—
Rhein, rechts	Cöln	105390	347100	p 4	258	465	17	—	105390	—	—
	Coblenz	30700	99720	1	126	252	10	—	30700	—	—
Hohenzollern	Sigmaringen	15982	79639	÷ 2	(unter I a.)		2	4	—	15982	—
Rhein, links	Aachen	671174	2,313251	q 16	1781	3998	96	5	659493	11681	—
	Coblenz	42432	158140	r 2	140	480	8	2	38512	3920	—
	Trier	810393	2,462160	s 15	2057	4229	72	16	784218	5025	21150
	Summe D.	2,151430	6,997404	86 (75)	5667	12340	273	43	2,074547	55733	21150
	Summe I. e.	6,619989	23,196739	339 (288)	20562	45782	682	304	6,194483	403402	22104
Unter den Werken befinden sich bei o und p je 1 zu I.f., bei q und r je 1 zu I.c. bez. I.a. gehöriges, bei s 3 zu I.a. und 2 zu I.c. gehörige.											

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production: Menge (Centner)	Production: Werth (Thaler)	Anzahl der: betriebenen Werke	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen u. Kinder derselben	Puddelöfen	Frischfeuer	Davon wurden dargestellt mit: Steinkohle	Holzkohle	Holz- u. Steinkohle (Koks)
f. Schwarzblech (Sturz-, Dampfkesselbleche etc.)											
A. Oberbergamtsbezirk Breslau.											
Schlesien	Oppeln	52413	262098	a 7 (3)	73	185	—	—	48413	4000	—
Unter den Werken befinden sich bei a 3 zu 1.a. und 1 zu 1.c. gehörige.											
B. Oberbergamtsbezirk Halle.											
Brandenburg	P.-B. Berlin	57500	278000	÷ 1	(unter 1.c.)		—	—	57500	—	—
	Potsdam	19686	120552	1	153	459	—	—	19686	—	—
Sachsen	Magdeburg	6003	30945	1	54	112	—	—	6003	—	—
	Erfurt	1834	14544	b 4	34	96	—	—	130	1704	—
	Summe B.	85023	444041	7 (5)	241	667	—	—	83319	1704	—
Unter den Werken befindet sich bei b 1 zu 1.c. gehöriges.											
C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.											
Westfalen	Arnsberg	135025	629206	c 9	127	170	3	—	135025	—	—
Rhein. rechts	Düsseldorf	222773	921024	d 5	726	1829	12	—	222773	—	—
	Summe C.	357798	1,550230	14 (5)	853	1999	15	—	357798	—	—
Unter den Werken befinden sich bei c 7 und bei d 2 zu 1.c. gehörige.											
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.											
Westfalen	Arnsberg	126158	550900	e 10	251	668	—	—	126158	—	—
Rhein. rechts	Düsseldorf	120000	445000	2	263	700	9	—	120000	—	—
	Cöln	21710	107000	f 2	78	172	3	—	21710	—	—
	Coblenz	59000	228800	g 3	293	692	—	—	30000	—	29000
Hohenzollern	Sigmaringen	7500	45000	÷ 1	(unter 1.a.)		—	—	—	7500	—
Rhein. links	Trier	107246	479210	1	495	914	6	8	49733	—	57513
	Summe D.	441704	1,855910	19 (14)	1380	3146	18	8	353691	7500	86513
	Summe 1. f.	936938	4,113179	47 (27)	2547	5997	33	8	843221	13204	86513
Unter den Werken befinden sich bei e 1 zu 1.a. und 1 zu 1.g., bei f und g je 1 zu 1.e. bez. 1.a. gehöriges.											
g. Weissblech (verzinnt und verbleit).											
C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.											
Westfalen	Arnsberg	18000	212000	a 2	93	247					
Unter den Werken befinden sich bei a 2 zu 1.e., bei b und c je 1 zu 1.f. gehöriges.											
D. Oberbergamtsbezirk Bonn.											
Westfalen	Arnsberg	8000	75000	1	150	380					
Rhein. rechts	Coblenz	11600	134500	b 2	55	110					
Rhein. links	Trier	43331	444710	c 1	121	200					
	Summe D.	62931	654210	4 (2)	326	690					
	Summe 1. g.	80931	866210	6 (2)	419	937					

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production Menge Centner	Production Werth Thaler	Anzahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen u. Kinder derselben	Erläuterungen.
		b. Eisendraht.					
		A. Oberbergamtsbezirk Breslau.					
Schlesien	Oppeln	9731	60386	a 2	156	342	
		B. Oberbergamtsbezirk Halle.					
Sachsen	Magdeburg	170	1700	a 1	15	22	
		C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.					
Westfalen	Arnsberg	288305	1.360410	a 41 (39)	1139	2910	
		D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Westfalen	Arnsberg	185709	742854	b 39	481	1122	
Rhein. rechts	Coblenz	21675	114200	2	188	223	
Rhein. links	Aachen	17680	106114	3	115	532	
	Trier	200	1200	1	4	11	
	Summe D.	225264	964368	45 (44)	788	1888	
	Summe 1. h.	523470	2.386864	89 (86)	2098	5162	
Stahl und zwar **i. Rohstahl** (rod. Cementstahl u. dgl., auch Puddelstahl)							
		A. Oberbergamtsbezirk Breslau.					
Schlesien	Oppeln	30	195	÷ 1			(unter 1. c.)
		B. Oberbergamtsbezirk Halle.					
Sachsen	Erfurt	3515	18384	a 7	42	129	
		C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.					
Westfalen	Arnsberg	272422	1.398120	c 43 (32)	451	946	
		D. Oberbergamtsbezirk Bonn.					
Westfalen	Arnsberg	54658	213042	d 13	77	199	
Rhein. rechts	Cöln	31300	111300	4	47	133	
Rhein. links	Aachen	79367	403369	e 2	420	1120	
	Summe D.	165325	727711	19 (17)	544	1452	
	Summe 1. i.	441282	2.144410	70 (56)	1037	2527	
		k. Gussstahl.					
		B. Oberbergamtsbezirk Halle.					
Brandenburg	P.-B. Berlin	4500	60500	÷ 1			(unter 1. c.)
	Potsdam	6267	151500	1	150	395	
	Summe B.	10767	212000	2 (1)	150	395	
		C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.					
Westfalen	Arnsberg	133395	1.601962	f 9	1360	2588	
Rhein. rechts	Düsseldorf	130000	1.300000	1	3008	4000	
	Summe C.	263395	2.901962	10 (9)	4368	6588	

Von der von 1 c an angegebenen Production wurde auf Staatswerken dargestellt: ...

(Fortsetzung der Specialtabelle von Seite 82.)

Regierungs-Bezirk	Menge Ctr.	Werth Thlr.	Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
c. Stabeisen (einschl. Eisenbahnschienen).					
Oppeln	240182	933198	4	884	1577
Gemeinsames II.	33632				
Potsdam II.	769	4249 ÷ 1		(unter 1. c.)	
Potsdam II.	888	5452 ÷ 1		(unter 1. f.)	
Summe c.	281371	942899	6 (1)	884	1577
f. Schwarzblech.					
Oppeln	7460	37094	2	13	42
Potsdam	19686	120552	1	153	459
Summe f.	27146	157646	3 (1)	166	501
i. Rohstahl.					
Oppeln	30	195 ÷ 1		(unter 1. c.)	
2. Zink.					
a. Rohzink.					
Oppeln	23573	119437 (1) 1		122	328
b. Zinkblech.					
Oppeln	5146	*) 32255	2	16	43
Breslau	30000	180000	1	62	90
Potsdam	746	5058 ÷ 1		(unter 6. b.)	
Summe 2. b.	35892	217313	4 (1)	78	133
4. Silber.					
Oppeln	8031 M	238477 ÷ 1		(unter 5. a.)	
5. Bleihütte-Producte.					
a. Kaufblei.					
Oppeln	59454	343208 (1) 1		180	300
b. Gewalztes Blei.					
Oppeln	198	1482 ÷ 1		(unter 5. a.)	
Potsdam	56	477 ÷ 2		(unter 6b. u. 7.)	
Summe 5. b.	254	1959	3	—	—
c. Kaufglätte.					
Oppeln	19243	107935 ÷ 1		(unter 5. a.)	
6. Kupfer.					
b. Grobe Kupferwaaren.					
Potsdam	3988	162717 (2) 2		30	81
7. Messing.					
Potsdam	2366	83632 (1) 1		66	196
16. Cadmium.					
Oppeln	202 B	337 ÷ 1		(unter 2. a.)	
Summe III.	1,218768 8233 M	3,678976	44 (17)	3151	6556

Unter den Werken befinden sich bei a 2 und bei b 1 zu 1. c., bei c 1 zu 1. d., 5 zu 1. e., 3 zu 1. k. und 2 zu 1. l., bei d und e je 1 zu 1. e. bez. 1. d. und bei f 1 zu 1. e. gehörige Werke.

*) Incl. für 209 Ctr. Zinkasche.

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production: Menge (Centner)	Production: Werth (Thaler)	Anzahl der: betriebenen Werke	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen u. Kinder derselben	Erläuterungen.
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Rhein, rechts	Cöln	500	4750	c 1	3	4	
	Summe k.	274662	3,118712	(m) 13	4521	6887	
	l. Raffinirter Stahl (Reckstahl).						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	*) 7052	76188	a 2	47	96	Unter den Werken befinden sich bei a 1 zu 1.c., bei b 5 zu 1.i., bei c 1 zu 1.b. und 1 zu 1.c. und bei d 1 zu 1.i. gehörige Werke.
Preussen	Danzig	1390	11475	÷ 4	(unter 1. c.)		
	Summe A.	8442	87663	(n) 6	47	96	
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Pommern	Cöslin	600	4000	÷ 1	(unter 1.c.)		
Sachsen	Erfurt	98	980	÷ 1	(unter 1.c.)		
	Summe B.	698	4980	2	(unter 1.c.)		
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Westfalen	Arnsberg	46073	397254	b 75 (70)	318	869	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Westfalen	Arnsberg	2240	15110	c 5	11	44	
Rhein, rechts	Cöln	13533	142005	d 23	65	162	
Rhein, links	Trier	7634	76340	1	76	120	
	Summe D.	23407	233455	(o) 29	152	326	
	Summe l.	78620	723352	112 (97)	517	1291	
	2. Zink, und zwar **a. Rohzink** (Barren- oder Platteuzink).						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	820969	4,191423	(o) 40	4457	6089	
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Westfalen	Arnsberg	84785	484823	2	408	1073	
Rhein, rechts	Düsseldorf	147141	861400	2	623	1248	
	Summe C.	231926	1,346223	(o) 4	1031	2321	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Rhein, links	Aachen	142262	816064	(o) 2	473	1180	
	Summe 2. a.	1,195257	6,353710	(o) 46	5961	9590	
	b. Zinkweiss.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	19396	152709	a (b) 2	23	50	Unter den Werken befindet sich bei a 1 zu 2a. gehöriges Werk.
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Rhein, rechts	Düsseldorf	21203	189820	÷ 2	(unter 2. a.)		
	Summe 2. b.	40599	342529	(o) 4	23	50	
	c. Zinkblech.						Unter den Werken befinden sich bei b 2 zu 2.a. gehörige Werke.
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	154176	**) 940055	b 4	154	307	
	Breslau	30000	180000	1	62	90	
	Summe A.	184176	1,120055	(o) 5	216	397	

*) Hierzu sind 7343 Ctr. Rohstahl, welche auf denselben Werken dargestellt wurden, verwendet.

**) Einschl. des Werthes von 209 Ctr. Zinkasche.

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production: Menge (Centner)	Production: Werth (Thaler)	Anzahl der: betriebenen Werke	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen u. Kinder derselben	Erläuterungen.
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	Potsdam	746	5058	† 1	(unter 6. b.)		
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Rhein, rechts	Düsseldorf	30000	210000	a 1	100	180	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Rhein, links	Aachen	48903	351796	c 5 (3)	51	126	Unter den Werken befindet sich bei c 1 zu 2.a. gehöriges. Von einem Zinkblechwalzwerk fehlen die Angaben über die Production.
	Summe 2. c.	263825	1,686909	12 (7)	367	703	
		Pfund					
	3. Gold						
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Rhein, links	Coblenz	0,300	137	† 1	(unter 5. a.)		
	4. Silber.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	8031,000	238477	† 1	(unter 5. a.)		
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Sachsen	Merseburg	17646,632	526360	a 1	685	1402	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Westfalen	Arnsberg	8287,291	244280	c 5	100	259	Unter den Werken befinden sich bei c 1 zu 5.a. und 1 zu 6 a., sowie bei b 2 zu 5.a. gehörige Werke.
Rhein, rechts	Coblenz	2216,500	65756	† 1	(unter 5. a.)		
Rhein, links	Cöln	975,500	28970	† 1	(unter 5. a.)		
	Coblenz	114,000	3401	† 1	(unter 5. a.)		
	Aachen	8886,000	263943	b 2	73	169	
	Summe D.	20479,291	606350	a 10	173	428	
	Summe 4.	46156,923	1,371187	a 12	858	1830	
		Centner					
	5. Bleiische Producte und zwar a. Kaufblei.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	59454	343208	a 1	180	300	
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Sachsen	Merseburg	165	912	† 1	(unter 4.)		
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Westfalen	Arnsberg	45999	275111	c 4	88	185	Unter den Werken befinden sich bei c 3 zu 4. gehörige.
Rhein, rechts	Coblenz	17344	105512	1	103	165	
Rhein, links	Cöln	45545	273270	1	53	155	
	Coblenz	804	5025	1	9	18	
	Aachen	246811	1,525693	5	362	847	
	Summe D.	356503	2,184611	12 (9)	615	1370	
	Summe 5. a.	416122	2,528731	14 (10)	795	1670	

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production: Menge (Centner)	Production: Werth (Thaler)	Anzahl der: betriebenen Werke	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen u. Kinder derselben	Erläuterungen.
	b. Gewalztes Blei und Röhren.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	198	1482	÷ 1	(unter 5. a.)		
Preussen	Königsberg	100	857	÷ 1	(unter 6. b.)		
	Summe A.	298	2339	2	—	—	
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	Potsdam	56	477	÷ 2	(unter 6 b. u. 7.)		
Sachsen	Magdeburg	2893	28616	÷ 1	(unter 6 b.)		
	Summe B.	2949	29093	3	—	—	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Rhein, rechts	Düsseldorf	2250	15000	a 1	28	69	
	Summe 5. b.	5497	46432	a 6	28	69	
	c. Kaufglätte.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	19243	107935	÷ 1	(unter 5. a.)		
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Westfalen	Arnsberg	20036	108132	÷ 5	(4. 5. a. u. 6. a.)		
Rhein, rechts	Coblenz	1840	10181	÷ 1	(unter 5. a.)		
Rhein, links	Coblenz	190	1064	÷ 1	(unter 5. a.)		
	Summe D.	22066	119377	7	—	—	
	Summe 5. c.	41309	227312	8	—	—	
	6. Kupfer. a. Garkupfer.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Liegnitz	*) 32	1037	a 1	2	2	*) Darunter ausser 16 Ctr. Garkupfer 16 Ctr. als Aequivalent für 32 Ctr. silberhaltigen Kupferrohsteins.
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Sachsen	Merseburg	34945	1,095810	a 2	8	3	Unter den Werken befinden sich bei a 1 und bei b 3 zu 4 gehörige, ferner bei c 1 zu 5 gehöriges.
	Erfurt	580	18915	1	5	15	
	Summe B.	35525	1,114725	a 3	13	18	
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Rhein, rechts	Düsseldorf	4067	126087	a 1	51	104	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Westfalen	Arnsberg	8765	258412	b 5	270	545	
Rhein, rechts	Coblenz	1590	50724	2	27	133	
Rhein, links	Coblenz	1661	51298	c 2	15	8	
	Summe D.	12016	360434	a 9	312	686	
	Summe 6. a.	51640	1,602283	a 14	378	810	
	b. Grobe Kupferwaaren.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	40	2000	1	3	8	
	Breslau	1000	40000	1	18	46	
	Liegnitz	1091	43640	1	8	—	
Preussen	Gumbinnen	200	5000	1	6	4	
	Königsberg	1100	47000	2	24	50	
	Danzig	200	8000	† 1	3	15	Dies Werk gehört zu 1. c.
	Marienwerd.	124	5580	1	3	3	
	Summe A.	3755	151220	a 8	65	126	

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production: Menge (Centner)	Production: Werth (Thaler)	Anzahl der: betriebenen Werke	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen u. Kinder derselben	Erläuterungen.
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Pommern	Stettin	220	8060	3	8	13	
Brandenburg	Frankfurt	630	26000	1	6	5	
	P.-B. Berlin	10000	400000	† 1	(unter 7.)		
	Potsdam	3988	162717	[a] 2	30	81	Unter den Werken befinden sich bei [a] 1 zu 7 gehöriges.
Sachsen	Magdeburg	2890	145584	2	22	61	
	Merseburg	7872	320615	1	51	118	
	Erfurt	80	3280	1	2	4	
	Summe B.	25680	1,066256	(9) 11	119	282	
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Westfalen	Minden	318	17172	1	3	12	
	Münster	150	6000	1	5	12	
	Arnsberg	760	31000	2	6	21	
	Summe C.	1228	54172	(4) 4	14	45	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Westfalen	Arnsberg	1000	38000	1	9	45	
Rhein, rechts	Düsseldorf	3000	120000	1	14	44	
	Summe D.	4000	158000	(2) 2	23	89	
	Summe 6. b.	34663	1,429648	(22) 25	221	542	
	7. Messing.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Preussen	Königsberg	530	17667	† 4	(unter 1. d.)		
	Danzig	162	5400	† 1	(unter 1. d.)		
	Marienwerd.	13	633	† 1	(unter 1. d.)		
	Summe A.	705	23700	6	—	—	
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Pommern	Cöslin	6	300	† 1	(unter 1. d.)		
	Stettin	761	45510	† 2	(unter 1. d.)		
	Stralsund	366	12750	† 3	(unter 1. d.)		
Brandenburg	P.-B. Berlin	12887	484400	[a] 10	334	863	Unter den Werken befinden sich bei [a] 4 zu 1 d. und 1 zu 8, sowie bei [b] 1 zu 1 d. gehörige Werke.
	Potsdam	2366	83632	1	66	196	
	Summe B.	16386	626592	(9) 17	400	1059	
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Westfalen	Münster	130	4664	1	3	10	
	Arnsberg	6283	222258	[b] 18	105	252	
Rhein, rechts	Düsseldorf	209	10033	† 3	(unter 1. d.)		
	Summe C.	6622	230955	(18) 22	108	262	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Westfalen	Arnsberg	9420	216880	8	231	525	
Rhein, links	Cöln	480	46000	1	30	110	
	Coblenz	70	4200	† 1	(unter 1. d.)		
	Aachen	5818	143350	6	79	228	
	Summe D.	15788	410430	(15) 16	340	863	
	Summe 7.	39501	1,297677	(39) 61	848	2184	

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production: Menge (Centner)	Production: Werth (Thaler)	Anzahl der: betriebenen Werke	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen u. Kinder derselben	Erläuterungen.
	8. Nickelfabrikate.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Liegnitz	280	40000	(1) 1	16	41	
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	Berlin	4981	385000	(2) 4	433	750	Hierin sind 2 zu 7 gehörige Werke mitgezählt.
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Westfalen	Arnsberg	250	36000	(1) 1	26	58	
	Summe 8.	5511	461000	(4) 6	475	849	
	9. Arsenikfabrikate.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Breslau	2439	11542	1	27	57	
	Liegnitz	2029	8003	2	25	43	
	Summe 9.	4468	19545	(3) 3	52	100	
	10. Antimon.						
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Westfalen	Arnsberg	1200	25000	(1) 1	4	11	
	11. Alaun.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Liegnitz	2219	8876	(1) 1	10	16	
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	Potsdam	5753	20059	2	76	248	
Sachsen	Merseburg	*) 21383	71614	2	50	118	*) Hierunter befinden sich 7924½ Ctr., Werth c. 26747 Thlr., welche in 1861 producirt, in der Productionsübersicht jedoch nicht angegeben sind. Ausserdem sind in 1861 und 1862 1398½ bez. 2000 Ctr. schwefelsaure Thonerde dargestellt worden.
	Summe B.	27136	91673	(4) 4	126	366	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Rhein, rechts	Cöln	14847	49840	2	56	157	
	Coblenz	4000	12000	1	43	98	
Rhein, links	Cöln	12600	47800	1	43	121	
	Summe D.	31447	109640	(4) 4	142	376	
	Summe 12.	60802	210189	(9) 9	278	758	
	12. Vitriol und zwar **a. Kupfervitriol.**						
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	Berlin	800	8000	(1) 2	5	20	Hierunter befindet sich 1 zu 12. b. gehöriges Werk.
	b. Eisenvitriol.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Liegnitz	4709	7063	* 1	16	25	Das Werk bei * gehört seiner Production nach hauptsächlich zu 11.

Digitized by Google

Provinz	Regierungs-Bezirk	Production: Menge (Centner)	Production: Werth (Thaler)	Anzahl der: betriebenen Werke	Anzahl der: Arbeiter	Anzahl der: Frauen u. Kinder derselben	Erläuterungen.
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	Berlin	6000	8000	1	172	511	Die Werke bei b gehören ihrer Production nach hauptsächlich zu 11.
	Potsdam	3050	4048	b 2	2	10	
	Summe B.	9050	12048	∞ 3	174	521	
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Rhein. rechts	Düsseldorf	10000	13300	∞ 1	50	140	
	D. Oberbergamtsbezirk Bonn.						
Westfalen	Arnsberg	8933	6621	†	(l. g. u. 6. a.)		
Rhein. rechts	Cöln	2250	2255	† 1	(unter 11.)		
	Coblenz	3000	2400	† 1	(unter 11.)		
	Summe D.	14183	11276	4	—	—	
	Summe 12. b.	37942	43687	∞ 9	240	686	
	c. Gemischter Vitriol.						
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	Berlin	850	2600	† 2	(12. a. u. b.)		
Sachsen	Merseburg	*) 1643	1670	† 1	(unter 11.)		*) Hierunter befinden sich 681 Ctr., Werth c. 682 Thlr., welche im Jahre 1861 producirt, in der betreffenden Productionsübersicht jedoch nicht angegeben sind.
	Summe 12. c.	2493	4270	3	—	—	
	d. Zinkvitriol.						
	B. Oberbergamtsbezirk Halle.						
Brandenburg	Berlin	200	500	† 1	(unter 12. b.)		
	13. Schwefel.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Liegnitz	2469	6817	∞ 1	20	60	
	C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.						
Rhein. rechts	Düsseldorf	5000	16000	† 1	(unter 12 b.)		
	Summe 13.	7469	22817	∞ 2	20	60	
	14. Cadmium.						
	A. Oberbergamtsbezirk Breslau.						
Schlesien	Oppeln	**) 202 8	337	† 1	(unter 2 a.)		**) Die nicht unbeträchtliche Production von Privathütten ist darin nicht enthalten.

Digitized by Google

Zusammenstellung	Oberbergamtsbezirk Breslau						Oberbergamtsbezirk Halle				
	Menge der Production		Werth	Anzahl der			Menge der Production		Werth	Anzahl	
	Tonnen	Ctr.	Thlr.	Werke	Arbeiter	Frauen und Kinder	Tonnen	Ctr.	Thlr.	Werke	Arbeiter
I. Bergwerke.											
1. Steinkohlen	21,230261	79,299619	5,124106	125	17776	35010	259554	1,113427	164674	3	428
2. Braunkohlen	1,141392	3,424174	142985	38	859	1587	22,031693	68,598156	3,055228	537	9609
3. Eisenerze	814585	4,964753	357032	115	3418	5598	34269	225633	12259	26	89
4. Zinkerze	—	5,594848	1,390298	28	5957	8552	—	—	—	—	—
5. Bleierze	—	97889	306087	7	591	1000	—	870	244	3	74
6. Kupfererze	—	4303	14633	6	216	350	—	1,313789	590071	12	3823
7. Silbererze	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Kobalterze	—	1	3	1	—	—	—	1	9	1	—
9. Nickelerze	—	—	—	—	—	—	—	230	1103	2	—
10. Arsenikerze	—	6642	7007	3	67	114	—	—	—	—	—
11. Antimonerze	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12. Manganerze	—	—	—	—	—	—	—	12	12	1	2
13. Vitriolerze (Schwefelkies)	—	78815	4409	4	76	144	—	18890	2732	4	7
14. Alaunerze (Braunkohle)	—	—	—	—	—	—	—	177837	5845	2	84
15. Graphit	—	5687	2195	2	13	3	—	—	—	—	—
16. Flussspath	—	2084	521	3	7	15	—	85750	11508	6	36
17. Dachschiefer	verschiedene Masse		586	2	8	19	verschiedene Masse		2000	1	30
Summe I.	23,186238 (Kohlen u. Eisenerze)	93,478815	7,349662	334 *314*	25988	52392	22,325516 (Kohlen u. Eisenerze)	71,534595	3,845685	598 *386*	14180
II. Salinen.											
							Centner				
1. Steinsalz	—	—	—	—	—	—	1,370230 (überhaupt)	1,053310 (zum Debit als Steinsalz)	198434	2	506
2. Siedesalz	—	—	—	—	—	—	—	1,856411	1,117320	6	836
Summe II.	—	—	—	—	—	—	—	2,909721	1,315754	8	1342

Digitized by Google

Oberbergamtsbezirk Dortmund						Oberbergamtsbezirk Bonn						Summe aller Bezirke					
Menge der Production		Werth der Production	Anzahl der			Menge der Production		Werth der Production	Anzahl der			Menge der Production		Werth der Production	Anzahl der		
	Ctr.	Thlr.	Werke	Arbeiter	Frauen und Kinder	Tonnen	Ctr.	Thlr.	Werke	Arbeiter	Frauen und Kinder	Tonnen	Ctr.	Thlr.	Werke	Arbeiter	Frauen und Kinder
	124,846921	10,010184	266	32917	55376	14,870487	56,507849	7,266089	40	18349	36034	65,394470	261,767816	22,565653	434	69468	127317
	22346	643	1	8	14	1,365441	4,096323	133544	67	1058	2358	24,545975	76,140999	3,332400	443	11534	25451
	7,390658	471562	74	3373	5811	1,540521	11,696177	1,297571	910	8230	17176	3,441356	24,277221	2,138424	1125	15110	28784
—	221194	45608	6	209	364	—	706085	329099	68	2773	4161	—	6,522127	1,759005	102	8939	13977
—	8012	20196	10	258	340	—	813836	1,957309	185	8809	11811	—	920607	2,283836	205	9732	13271
—	3432	12692	8	23	54	—	925984	155203	154	1157	1718	—	2,247508	772599	180	5219	8083
—	—	—	—	—	—	—	5	2585	1	—	—	—	5	2585	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	31	89	2	—	—	—	33	101	4	—	—
—	—	—	—	—	—	—	50	344	3	—	—	—	280	1447	5	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6642	7007	3	67	114
—	—	—	—	—	—	—	1556	5703	2	41	80	—	1556	5703	2	41	80
—	—	—	—	—	—	—	35547	29457	14	126	197	—	35559	29469	15	128	208
—	32511	6027	4	8	21	—	310925	51381	15	200	286	—	446241	64549	27	291	452
—	—	—	—	—	—	—	159747	6506	2	33	83	—	337584	12351	4	117	236
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5087	2195	2	13	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	87834	12029	9	43	106
—	—	—	—	—	—	verschiedene Masse		160602	265	1451	3690	verschiedene Masse		163188	268	1480	3765
	132,525074	10,566912	369	36796	61986	17,776449	75,250215	11,389482	1728	42227	77534	93,381801	372,797699	33,151941	2829	122191	221892
			352			(Kohlen u. Eisenerze)			1504			(Kohlen u. Eisenerze)			2556		
						Centner						Centner					
—	—	—	—	—	—	25527 (überhaupt)	10146 (zum Debit als Steinsalz)	1338	1	30	40	1,395757 (überhaupt)	1,063456 (zum Debit als Steinsalz)	190772	3	536	709
—	383247	244322	5	334	1222	—	221841	165473	7	178	789	—	2,461499	1,527115	18	1348	3930
—	383247	244322	5	334	1222	—	231987	166811	8	208	829	—	3,524955	1,726887	21	1884	4639

Zusammenstellung	Oberbergamtsbezirk Breslau					Oberbergamtsbezirk Halle				
	Menge der Production Ctr.	Werth der Production Thlr.	Anzahl der Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Frauen und Kinder derselben	Menge der Production Ctr.	Werth der Production Thlr.	Anzahl der Werke	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der
III. Hütten.										
1. Eisen.										
Gusseisen.										
a. Roheisen in Gänzen . .	2,192261	2,877962	60	3644	8190	37999	63989	6	62	
b. Rohstahleisen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
c. Gusswaaren aus Erzen .	243227	703829	35	2376	4593	44882	186182	3	380	
d. Gusswaaren aus Roheisen	480324	1,579257	60	2591	4890	518105	2,262746	53	2485	
Schmiedeeisen.										
e. Stabeisen	1,597781	5,458270	174	5487	12395	230328	938110	43	1318	
f. Schwarzblech	52413	262998	7	73	185	85023	444041	7	241	
g. Weissblech	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
h. Eisendraht	9731	60386	2	156	342	170	1700	1	15	
Stahl.										
i. Rohstahl	30	195	1	—	—	8515	18384	7	42	
k. Gussstahl	—	—	—	—	—	10767	212000	2	150	
l. Raffinirter Stahl . . .	8442	87663	6	47	96	698	4980	2	—	
2. Zink.										
a. Rohzink	820969	4,191423	40	4457	6089	—	—	—	—	
b. Zinkweiss	19396	152709	2	23	50	—	—	—	—	
c. Zinkblech	184176	1,120055	5	216	397	746	5058	1	—	
3. Gold	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4. Silber	8031 ℔	238477	1	—	—	17646,000 ℔	526360	1	685	
5. Bleiische Producte.										
a. Kaufblei	59454	343208	1	180	300	165	912	1	—	
b. Gewalztes Blei . . .	298	2339	2	—	—	2949	23093	3	—	
c. Kaufglätte	19243	107935	1	—	—	—	—	—	—	
6. Kupfer.										
a. Garkupfer	32	1037	1	2	2	35525	1,114725	3	13	
b. Grobe Kupferwaaren .	3755	151220	8	65	126	25680	1,066256	11	119	
7. Messing	705	23700	6	—	—	16386	626592	17	40	
8. Nickelfabrikate . . .	280	40000	1	16	41	4981	385000	4	433	
9. Arsenikfabrikate . . .	4468	19545	3	52	100	—	—	—	—	
10. Antimon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11. Alaun	2219	8876	1	10	16	27136	91673	4	126	
12. Vitriol.										
a. Kupfervitriol	—	—	—	—	—	800	8000	2	5	
b. Eisenvitriol	4709	7063	1	16	25	9050	12048	8	174	
c. Gemischter Vitriol . .	—	—	—	—	—	2493	4270	3	—	
d. Nickelvitriol	—	—	—	—	—	200	500	1	—	
13. Schwefel	2469	6817	1	20	60	—	—	—	—	
14. Cadmium	202 ℔	337	1	—	—	—	—	—	—	
Summe III.	5,706382	17,445301	420	19411	37897	1,057598	8,002619	178	6648	
	8233 ℔		337			17646,000 ℔		123		

Digitized by Google

Oberbergamtsbezirk Dortmund					Oberbergamtsbezirk Bonn					Summe aller Bezirke				
Menge der Production Ctr.	Werth der Production Thlr.	Anzahl der Werke	Arbeiter	Frauen und Kinder derselben	Menge der Production Ctr.	Werth der Production Thlr.	Anzahl der Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben	Menge der Production Ctr.	Werth der Production Thlr.	Anzahl der Werke	Arbeiter	Frauen und Kinder derselben
[illegible]														
[illegible]253	4,563393	18	[illegible]382	7632	3,876953	5,417086	78	3108	6904	9,836496	12,922430	162	10196	22845
—	—	—	—	—	155353	294851	6	96	254	155353	294851	6	96	254
[illegible]77[illegible]8	280010	11	590	1290	143866	420504	17	617	1226	529683	1,590516	66	3963	8419
[illegible]208	1,344441	66	2079	[illegible]897	551937	1,764691	77	2830	5010	1,973269	6,951135	256	9485	19394
[illegible]0430	9,802946	36	8090	17873	2,151430	6,997404	86	5667	12340	6,619989	23,196739	339	20562	45782
[illegible]738	1,550230	14	853	1999	441704	1,855910	19	1380	3146	936938	4,113179	47	2547	5997
[illegible]500	212000	2	93	247	62931	654210	4	326	690	80931	866210	8	419	937
[illegible]2[illegible]36	1,360410	41	1139	2910	225264	964368	45	788	1888	523470	2,386864	89	2098	5162
[illegible]2622	1,398120	43	451	946	165325	727711	19	544	1452	441292	2,144410	70	1037	2527
[illegible]695	2,901962	10	4368	6588	500	4750	1	3	4	274662	3,118712	13	4521	6987
[illegible]4073	397254	75	318	869	23407	233455	29	152	326	78620	723352	112	517	1291
[illegible]31926	1,346223	4	1031	2321	142362	816064	2	473	1180	1,195257	6,853710	46	5961	9590
[illegible]2[illegible]6	189820	2	—	—	—	—	—	—	—	40599	342529	4	23	50
[illegible]3000	210000	1	100	180	48903	351796	5	51	120	263825	1,686909	12	367	703
—	—	—	—	—	0,3[illegible]	137	1	—	—	0,3[illegible]	137	1	—	—
—	—	—	—	—	[illegible]20479,29[illegible]	606350	9	173	428	[illegible]46156,022	1,371187	12	858	1830
—	—	—	—	—	356503	2,184611	12	615	1370	416122	2,528731	14	795	1670
—	—	—	—	—	2250	15000	1	28	69	5497	46432	6	28	69
—	—	—	—	—	22066	119377	7	—	—	41309	227312	8	—	—
[illegible]467	126087	1	51	104	12016	360434	10	312	686	51640	1,602283	14	378	810
[illegible]1228	54172	4	14	45	4000	158000	2	23	89	34063	1,429648	25	221	542
[illegible]6622	236955	22	108	[illegible]202	13788	410430	16	340	863	39501	1,297677	61	848	2184
250	36000	1	26	58	—	—	—	—	—	5511	461000	6	475	849
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4468	19545	3	52	100
[illegible]200	25000	1	4	11	—	—	—	—	—	1200	25000	1	4	11
—	—	—	—	—	31447	109640	4	142	376	60802	210189	9	278	758
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	8000	2	5	20
[illegible]10000	13300	1	50	140	14183	11276	4	—	—	37942	43687	9	240	686
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2493	4270	3	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	500	1	—	—
[illegible]5000	16000	1	—	—	—	—	—	—	—	7409	22817	2	20	60
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	202 [illegible]	337	1	—	—
[illegible]67583	26,064323	354	22747	47372	8,448188	24,478055	454	17168	38427	23,660001	75,990298	1406	65964	139527
		287			[illegible]20479,601		353			[illegible]46359,223		1100		

Die Sonderung der statistischen Angaben nach den Bezirken der Oberbergämter und der Regierungen, sowie die Reihenfolge der Tabellen ist unverändert wie in der Uebersicht für das Jahr 1861 (vgl. die betreffenden Bemerkungen am Schlusse dieser letzteren Uebersicht Bd. X. *A.* S. 50) beibehalten worden; auch sind in derselben Weise die Angaben über den Besitzstand der Werke, die Art der Erze u. s. w. und bei den Eisenhütten, über die bei mineralischem und bei vegetabilischem Brennstoff dargestellten Producte in die Rubrik »Erläuterungen« aufgenommen.

Hinsichtlich der Reduction der Maassangaben bei denjenigen Producten, deren Erhebung noch grösstentheils nach dem Maasse erfolgt, auf Gewicht, bleibt jedoch zu bemerken, dass, obschon im Allgemeinen das für das Vorjahr angewendete Verfahren befolgt worden ist, doch in den Durchschnittswerthen für die Maasseinheit nach den örtlichen Verhältnissen mehrfache, indessen wenig erhebliche Aenderungen stattgefunden haben.

So sind die früheren Sätze des Durchschnittsgewichtes Einer preussischen Tonne ($7\frac{1}{2}$ pr. Cbfss.) bei Steinkohlen nur für den Oberbergamtsbezirk Bonn und das fiscalische Bergwerk bei Wettin mit 3,8 bez. 4,2 Ctr. beibehalten, dagegen sind dieselben für die Kohlenbecken von Ibbenbüren, Minden und der Ruhr auf 4,3 Ctr. abgeändert und für die Kohlenbecken von Oberschlesien, Waldenburg und Löbejün locale Gewichtsermittelungen zu Grunde gelegt worden.

Bei den Braunkohlen ist letzteres für den Bezirk des Oberbergamts Halle gleichfalls geschehen, während für die übrigen Bezirke das frühere Durchschnittsgewicht von 3 Ctr. für die Tonne festgehalten worden ist.

Bei den Eisenerzen sind die früheren Durchschnittssätze in den Oberbergamtsbezirken Breslau und Bonn unverändert geblieben, jedoch mit Ausnahme des in letzterem auf Gängen brechenden Eisenglanzes, welcher bisher nicht von dem thonigkieseligen auf Lagern vorkommenden Rotheisenstein unterschieden war und jetzt im Gewicht dem Magneteisenstein mit 10 Ctr. p. Tonne gleichgestellt worden ist. Für den Oberbergamtsbezirk Dortmund haben folgende Aenderungen stattgefunden:

Raseneisenerze p. To.	zu 6,6 Ctr. (statt früher 5 Ctr.),
thonige auf Lager brechende Brauneisenerze . .	- 6,0 - - - 6,4 -
desgleichen Roth-, Thon- und Oolitheisenerze beziehungsweise	- 6,8, 6,7 u. 7,7 Ctr. (statt früher 6,4 Ctr.)
Kohleneisenstein *(black band)* und Bohnerze bez. .	- 6,9 u. 7,8 Ctr. - - - -

Für den Oberbergamtsbezirk Halle gaben besondere Gewichtermittelungen in den einzelnen Grubenrevieren die Basis der Berechnung.

In Bezug auf die Anzahl der Werke ist das Verfahren, bei jedem einzelnen Product die sämmtlichen betheiligten Werke zu zählen, beibehalten worden. Indessen ist die Zahl derjenigen Werke, auf denen das Product hauptsächlich gewonnen wurde, auch in den betreffenden Specialtabellen für die Summen aus den einzelnen Oberbergamtsbezirken und für die Hauptsummen in Perlschrift beigefügt worden, um durch Summirung dieser Zahlen die Gesammtanzahl der wirklich betriebenen Einzelwerke in jedem Oberbergamtsbezirk und im ganzen Staate, — welche Zahlen eben so wie früher in den Zusammenstellungen (S. 92—95) bei den Hauptsummen in Cursivschrift untergesetzt sind, — berechnen zu können. (Vgl. auch die vorstehenden Anmerkungen S. 73 und 75).

Digitized by Google

Der Bergwerksbetrieb in dem Preussischen Staate im Jahre 1862.

(Nach amtlichen Quellen bearbeitet.)

Die durch ungünstige Preise gedrückte Lage des Bergbaues hat auch im Jahre 1862 eine merkliche Besserung nicht erfahren. Nur in Oberschlesien hatten die Aufhebung des unter dem Namen *Drogowe* erhobenen Wegezolles nach dem Königreiche Polen, sowie die Besserung der österreichischen Geldverhältnisse einen sehr günstigen Einfluss.

Gleichwohl ist die Förderung der Bergwerke bedeutend gestiegen, indem billigere Eisenbahnfrachtsätze für Kohlen und Erze, welche im Laufe des Jahres fast allgemein und vielfach bis auf den Satz von 1 Pfennig für die Centnermeile bei grossen Entfernungen ermässigt wurden, die Versendungen ungemein erleichterten.

Während in Schlesien sowohl der Bergbau auf Steinkohlen, als auf Eisen-, Zink- und Bleierze an dem Aufschwunge theilnahm, beschränkte sich die Ausdehnung des Betriebes in dem Oberbergamtsbezirk Dortmund auf Steinkohlen, Eisen- und Kupfererze, sowie in den Oberbergamtsbezirken Halle und Bonn auf Braunkohlen und Kupfererze beziehungsweise auf Eisenerze.

Die Herstellung von Eisenbahnverbindungen zwischen den Kohlen- und Erzrevieren, sowie die Vervollständigung des Eisenbahnnetzes überhaupt belebte den Bergbau vorzugsweise in den westlichen Provinzen zwar in erfreulicher Weise, jedoch gelang es noch nicht den Folgen einer Ueberproduction, besonders im Kohlenbecken der Ruhr, vollständig entgegen zu wirken.

Die Lust an neuen Unternehmungen war fortdauernd äusserst gering, wie nachstehende Zusammenstellung im Vergleich mit den Angaben aus früheren Jahren ergiebt.

Zusammenstellung der im Jahre 1862 nachgesuchten Schürfscheine, eingelegten Muthungen etc.

Oberbergamtsbezirk	Schürfscheine			Muthungen			Verleihungen ausgefertigt	Consolidationen genehmigt	Bergwerke waren am Schluss des Jahres 1862		
	nachgesucht	ertheilt	verlängert	eingegangen	angenommen	verlängert			verliehen	im Betriebe[1])	fristend
Breslau . .	66	39	1	51	42	37	10	7	860[2])	180	680
Halle . . .	273	218	2	230	137	22	30[3])	10	375[4])	198	177
Dortmund .	21	13	—	237	134	—	74	13	2468	345	2123
Bonn . . .	55	48	1	2425	1683	64	140	44	3999	888	3111
zusammen	415	318	4	2943	1996	123	254	74	7702	1611	6091
In den linkarheinischen Landestheilen sind an Concessionen ausgefertigt							10	—	1123	261	862
						Im Ganzen	264	74	8825	1872	6953
						Im Jahre 1861 waren	564	97	8989	1801	7188

[1]) Es kommen hier nur diejenigen Bergwerke in Betracht, welche auf Grund von Verleihungen betrieben werden.

[2]) Ausserdem waren in der Oberlausitz 29 auf Grund von Erlaubnissscheinen bauende Stein- und Braunkohlengruben vorhanden und davon 18 Braunkohlengruben und 1 Steinkohlengrube im Betriebe. Es wurden im Jahre 1862 zwei neue Bauerlaubnissscheine ausgefertigt und ein Zulagefeld bewilligt.

[3]) Ausserdem wurden im Jahre 1862 27 Bauerlaubnissscheine bewilligt.

[4]) Ausserdem waren im Oberbergamtsbezirk 405 auf Grund von Erlaubnissscheinen bauende Gruben vorhanden, von welchen 178 im Betriebe standen.

Die Zunahme der Production bei dem Kohlen- und Eisenerzbergbau ergiebt nachstehende Zusammenstellung:

	Förderung	Haldenwerth im Ganzen	Haldenwerth p. Ctr.	Anzahl der Werke	Anzahl der Arbeiter
Steinkohle.					
im Jahre 1862:	261,767816 Ctr.	22,565053 Thlr.	2,59 Sgr.	428	69468
1861:	235,189996 -	21,808326 -	2,78 -	449	68229
Zu- (Ab-) nahme	26,577820 Ctr.	756727 Thlr.	(0,19) Sgr.	(21)	1239
Braunkohle.					
im Jahre 1862:	76,140999 Ctr.	3,332400 Thlr.	1,31 Sgr.	443	11534
1861:	66,411477 -	3,038997 -	1,37 -	431	10744
Zu- (Ab-) nahme	9,729522 Ctr.	293403 Thlr.	(0,06) Sgr.	12	790
Eisenerze.					
im Jahre 1862:	24,277221 Ctr. (3,441356 To.)	2,138424 Thlr.	2,64 Sgr. (18,44 Sgr. p. To.)	1079	15110
1861:	19,969019 Ctr. (2,875472 To.)	1,727696 Thlr.	2,60 Sgr. (18,09 Sgr. p. To.)	1124	13440
Zu- (Ab-) nahme	4,308202 Ctr.	410728 Thlr.	0,04 Sgr.	(45)	1670
im Jahre 1857:	3,517205 To.	2,441302 Thlr.	20,82 Sgr. p. To.	1615	18473
1862 weniger:	75849 To.	302878 Thlr.	2,18 Sgr.	536	3363

Im Vergleich mit den Ergebnissen des Jahres 1861 beträgt also hiernach die Zunahme im J. 1862

	bei Steinkohlen	Braunkohlen	Eisenerzen
für die Fördermenge . .	11,3 pCt.	14,7 pCt.	21,6 pCt.
- den Haldenwerth . .	3,5 -	9,7 -	23,8 -
- die Arbeiterzahl . .	1,8 -	7,4 -	12,4 -

Nur für die Anzahl der betriebenen Bergwerke, worin oben nur die hauptsächlich betheiligten begriffen sind, ist bei Steinkohlen und Eisenerzen eine Verminderung um 4,0 bez. 1,06 pCt. eingetreten, während bei den Braunkohlen eine wenn auch geringe Vermehrung um 2,8 pCt. stattgefunden hat.

Im Allgemeinen zeigt die im Vergleich zu der Belegschaft und der Anzahl der Werke relativ stärkere Zunahme der Fördermenge, dass der Aufschwung theils durch grössere Anstrengung und zweckdienlichere Verwendung der Arbeitskräfte, theils durch Concentrirung der Betriebspunkte und Aufgeben unergiebiger Werke herbeigeführt worden ist. Ganz besonders gilt dies vom Steinkohlenbergbau, wobei das fernere Sinken der schon im Vorjahre niedrigen Preise die Aufbietung der äussersten Mittel bedingte, um die Concurrenz zu bestehen. Dass derselbe im Allgemeinen wenig lohnend war, zeigt die verhältnissmässig geringe Zunahme des Haldenwerthes, welche nicht einmal ein Drittel der Zunahme der Fördermenge ausmacht. Günstiger war das Ergebniss beim Braunkohlenbergbau, doch besonders erfreulich beim Bergbau auf Eisenerze, wo sehr wesentliche Erleichterungen in der Abfuhr der Producte bessere Preise bedingten, so dass der bedeutenden Zunahme der Fördemenge um $\frac{1}{4}$ noch eine stärkere Steigerung im Betrage des Haldenwerthes — nämlich um beinahe $\frac{1}{3}$ des vorjährigen Ergebnisses — gegenüber steht.

Die Oberbergamtsbezirke waren nicht gleichförmig an der Steigerung der Production betheiligt.

An Steinkohlen kommen auf die Bezirke der Oberbergämter zu Dortmund, Breslau, Bonn und Halle beziehentlich 124½, 79$\frac{3}{10}$, 56½ und 1⅛ Millionen Ctr., wobei die Zunahme gegen das Vorjahr, welche oben für den ganzen Staat zu 11,3 pCt. angegeben ist, für Dortmund 13¾ Millionen Ctr. oder 12,3 pCt., für Breslau 13 Millionen Ctr. oder 19,6 pCt. beträgt. Für Bonn und Halle dagegen ist ein geringer Rückschritt um 135 bez. 24 Tausend Ctr. oder 0,24 bez. 2,1 pCt. eingetreten. Die oben zu durchschnittlich 3,5 pCt. angegebene Zunahme des Werthbetrages ist in den Bezirken von Breslau und Dortmund herbeigeführt, wo dieselbe 12,9 bez. 5,2 pCt. betragen hat, während diesem günstigen Ergebniss in den Bezirken von Bonn und Halle eine Werthverminderung um 4,25 bez. 1,59 pCt. gegenübersteht.

Digitized by Google

Von der Braunkohlenproduction kommen 90 pCt. allein auf den Oberbergamtsbezirk Halle mit den Provinzen Sachsen und Brandenburg; während in ersterer der Fortschritt absolut am grössten war, erreichte derselbe relativ für letztere das Maximum der Zunahme. In der Provinz Sachsen gelangte nämlich die Production durch eine Mehrförderung von $6\frac{6}{10}$ Millionen Ctr., oder 13,7 pCt. im Vergleich mit dem Vorjahre, auf die Höhe von $56\frac{1}{3}$ Millionen Ctr. und in der Provinz Brandenburg durch eine Mehrförderung von $2\frac{3}{10}$ Millionen Ctr., oder 21,7 pCt. im Vergleich mit dem Vorjahre, auf die Höhe von $12\frac{2}{10}$ Millionen Ctr. Auch in dem Bezirk des Oberbergamts Breslau war die Zunahme erfreulich von $2\frac{7}{10}$ auf $3\frac{3}{4}$ Millionen Ctr., also um $\frac{1}{1}$ Millionen Ctr. oder 26,8 pCt., dagegen in dem Bezirk von Bonn nur äusserst gering 0,7 pCt.; in dem Bezirk von Dortmund fand bei der dortigen unbedeutenden Förderung eine Abnahme um 7,7 pCt. bis 22346 Ctr. statt.

Die Eisenerzförderung ist am bedeutendsten im Oberbergamtsbezirk Bonn fortgeschritten, nämlich im Vergleich mit dem Jahre 1861 um $2\frac{5}{6}$ Millionen Ctr. oder 28 pCt. auf $11\frac{7}{10}$ Millionen Ctr.; dieselbe hat in der Menge 48 pCt. und im Werthe sogar 61 pCt. der Production des ganzen Staates betragen. Demnächst stehen die Oberbergamtsbezirke Dortmund und Breslau mit einem Beitrage von 30,4 bez. 20,4 pCt. in der Menge und 22,1 bez. 16,7 pCt. im Werthe der Gesammtproduction; in ersterem war die Zunahme gegen das Vorjahr an Menge und Werth 25,7 bez. 6,1 pCt., in letzterem dagegen 6,6 bez. 23,8 pCt. Bei Dortmund ist der quantitative Aufschwung von einer Reduction der Preise begleitet gewesen, während bei Breslau der Fortschritt wesentlich auf einer Besserung der Preisverhältnisse beruhte. Unter den einzelnen Regierungsbezirken steht Arnsberg weit oben an, wo in den zu den Oberbergamtsbezirken Dortmund und Bonn gehörenden Theilen beziehentlich 4,707706 und 3,204737 Ctr., also zusammen 7,912443 Ctr. oder 32,6 pCt. der Gesammtförderung des Staates producirt worden sind. Demnächst folgt Coblenz mit 5,547402 Ctr. und Oppeln mit 4,582741 Ctr. oder 22.8 bez. 18,9 pCt.; auf die Bezirke von Düsseldorf, Aachen und Trier kommen beziehentlich 2,322679, 1,158502 und 514490 Ctr. oder 9,6, 4,8 und 2,1 pCt. der Gesammtförderung.

Die oben zur Vergleichung angeführten Ergebnisse des Jahres 1857, welches beim Eisenerzbau einen Culminationspunkt bildet, sind dem Maasse nach beinahe erreicht und muthmasslich dem Gewichte nach bereits überschritten worden, indem seitdem die Production an specifisch schwereren Eisenerzsorten erheblich zugenommen hat.

Bei dem Bergbau auf Zink-, Blei- und Kupfererze, deren Gewinnung vielfach auf denselben Lagerstätten erfolgt und überhaupt auf 301 hauptsächlich betheiligten Bergwerken 23890 Arbeiter beschäftigte, wurden im Vergleich mit dem Vorjahre folgende Hauptergebnisse erzielt.

Jahr	Zinkerze			Bleierze			Kupfererze		
	Production Ctr.	Werth überhaupt Thlr.	Werth p. Ctr. Sgr.	Production Ctr.	Werth überhaupt Thlr.	Werth p. Ctr. Sgr.	Production Ctr.	Werth überhaupt Thlr.	Werth p. Ctr. Sgr.
1862	6,522127	1,759005	8,09	920607	2,283836	74,4	2,247508	772599	10,3
1861	6,573637	1,430749	6,53	946419	2,354178	74,6	1,898092	720619	11,4
Zu- (Ab-) nahme	(51510)	328256	1,56	(25812)	(70642)	(0,2)	349416	51980	(1,1)
in Procenten von 1861	(0,78%)	22,9%	23,9%	(2,73%)	(3,00%)	(0,3%)	18,4%	7,2%	(9,6%)

Wenn hier der Bleierzbergbau eine nicht unerhebliche Abnahme in Menge und Werth der Production ergeben hat, so ist dies weniger eine Folge ungünstiger Verhältnisse, als vielmehr vorübergehender Störungen in der Gewinnung, welche auf dem Tagebau am Bleiberge bei Commern durch bedeutende Neuanlagen bedingt waren. Der quantitative Rückgang bei Zinkerzen ist nur scheinbar, indem diesmal der oberschlesische Galmei wegen der besseren Aufbereitung einen weit

höheren Zinkgehalt als im Vorjahre hatte. Bei den Kupfererzen war das Zurückbleiben des Werthes im Vergleich zu dem bedeutenden Fortschritt in der Fördermenge theils durch die niedrigen Kupferpreise, theils und zwar hauptsächlich dadurch bedingt, dass die Zunahme auf den Stadtberger Gruben, wo geringhaltige Kupfererze gewonnen werden, sehr bedeutend war.

An sonstigen Erzen, worunter die überwiegend aus derbem Schwefelkies bestehenden Vitriolerze die grössere Hälfte an Menge und Werth der Production ausmachten, wurden auf 31 hauptsächlich betheiligten Werken durch 644 Arbeiter überhaupt 827900 Ctr. im Werthe von 123212 Thlr. gewonnen.

Die Gewinnung von Graphit, Flussspath und Dachschiefer beschäftigte auf 274 hauptsächlich betheiligten Werken 1545 Arbeiter und ergab einen Gesammtwerth von 177412 Thlr.

Einen sehr beträchtlichen Aufschwung hat der für Rechnung des Staates betriebene Steinsalzbergbau genommen, welcher auf 3 Werken 536 Arbeiter beschäftigt und 1,396757 Ctr. Gesammtförderung im Werthe von 259727 Thlr. gegen eine solche von 884424 Ctr., Werth 146879 Thlr., bei einer Belegschaft von 357 Arbeitern im Jahre 1861 ergeben hat. (Vgl. nachstehend den Abschnitt »Steinsalzbergbau und Salinenbetrieb«.)

I. Steinkohlenbergbau.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

A. Regierungsbezirk Oppeln.

a. Staatswerke.

Hauptschlüsselerbstolln. Das Hauptstollnort wurde im Felde der landesherrlichen Königsgrube unter schwierigen Verhältnissen im schwimmenden Gebirge 30¼ Ltr., das Gegenort im festen wasserreichen Sandsteine 42¼ Ltr. weiter in das Feld gebracht, so dass mit Schlusse des Jahres 1862 noch ein Mittel von 87 Ltr. Mächtigkeit bis zum Durchschlage zu durchörtern blieb. Nach erfolgtem Durchschlage wird die Wasserhaltung der Königsgrube wesentlich erleichtert werden. Ausserdem wurde zwischen den Lichtlöchern No. 12. und 13. ein Umbruchsort von 41¼ Ltr. Länge theils in Steinkohlensandstein, theils in tertiären, versteinerungsführenden Thonen aufgefahren und beschränkte sich im Uebrigen der Betrieb auf Säuberungs- und Reparaturarbeiten, sowie auf die Gewältigung der entstandenen Brüche.

Königsgrube bei Königshütte. Das gegen Ende des Jahres 1857 angefangene Versuchsbohrloch zur Untersuchung der liegenden Schichten des Steinkohlengebirges wurde am 26. Juni 1862 in einer Gesammtteufe von 301 Ltr. oder 2006⅔ Fuss mit einem Durchmesser von 11 Zoll vor Ort eingestellt, nachdem man noch an zwei Punkten Schieferthone mit Kohlenschmitzen durchbohrt hatte. Die Zahl der durch das Bohrloch unter dem Sattelflötze bekannt gewordenen neuen Flötze beläuft sich somit auf 8, von welchen jedoch nur zwei, das in 103 Ltr. Teufe durchbohrte Flötz von 1½ Ltr. und das in 157 Ltr. Teufe durchbohrte von ½ Ltr. Mächtigkeit als bauwürdig bezeichnet werden können. Hiernach ist das mit dem Bohrloche erzielte Resultat insofern kein befriedigendes, als durch dasselbe festgestellt wurde, dass nach der Tiefe hin die Mächtigkeit der Flötze bedeutend ab und der dazwischenliegenden Bergmittel bedeutend zunehme. Die über die Temperatur und chemische Zusammensetzung der Bohrlochswasser von 100 zu 100 Fuss angestellten sorgfältigen Beobachtungen ergaben, dass die Temperatur von 300—2006 Fuss von +10½ bis 21 Grad R., also auf je 100 Fuss Teufe um etwa 0,8 Grad R. gestiegen ist, und dass das Wasser, während es sich in der oberen Teufe als vollkommen brauchbares Trinkwasser ergab, in der grossen Teufe allmälig den Charakter einer

Digitized by Google

schwachen Sohle annahm. Die Kosten der Bohrung betrugen im Jahre 1862 für Einen Fuss durchschnittlich 6 Thlr. 26 Sgr. 3 Pf.

Zum Abteufen grösserer Schächte war ein Bedürfniss nicht vorhanden, so dass sich die Abteufungsarbeit auf das Niederbringen des 13¼ Ltr. tiefen Holzhängeschachtes Anna im Bülowschachtfelde beschränken konnte.

Zur Ausrichtung des gesunkenen Theiles des Gerhardflötzes im Erbreichschachtfelde wurde der Querschlag aus der südlichen Hauptförderstrecke des Sattelflötzes angesetzt, auch wurden die Grund- und Förderstrecken auf dem Gerhard- und Sattelflötze im Erbreich-, Bülow- und Bahnschachtfelde und dem Bedarf entsprechend 2286⅛ Ltr. Abbaustrecken aller Art aufgefahren.

Der Holzverbrauch war infolge des im Bahnschachtfelde eingeführten schachbrettartigen Abbaues verhältnissmässig gering und betrug für 100 To. Kohlen nur 7,43 Cbfss. Die Belegschaft bestand aus 1072 Mann, zählte mithin 207 Mann weniger als im Jahre 1861.

Die Förderung auf der Königsgrube erreichte im Jahre 1862 ungeachtet des durch die Verpachtung des Jakobschachtfeldes in der Kohlengewinnung eingetretenen Ausfalles die Höhe von 7,647335 Ctr. oder 2,085637 To. im Werthe von 428714 Thlr., ist aber gegen die des Vorjahres doch um 64992 To. oder um 3 pCt. zurückgeblieben.

In dem von der Alleinbesitzerin der Florentinegrube gepachteten Baufelde auf dem Valescaflötze der Königsgrube wurden im Jahre 1862 152550 To., in dem von der Schles. Actiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb gepachteten Jakobschachtfelde 246925 To. Kohlen gefordert, welche zu obiger Förderung hinzutreten. Mit Einschluss der beiden an die Florentine- und Mathildegrube verpachteten Grubenfelder belief sich die Förderung auf 9,154354 Ctr. oder 2,488371 To. im Werthe von 490380 Thlr. und die Zahl der beschäftigten Arbeiter auf 1390.

Königin Louisegrube bei Zabrze. Im Dechenschachte wurde in der 60 Ltr. tiefen Mittelsohle ein 2¾ Ltr. tiefer Sumpf hergestellt und darauf der Sumpfquerschlag angesetzt. Ferner wurde in derselben Sohle mit dem Hauptförderquerschlage das Reden- und Heinitzflötz durchörtert; die auf diesen beiden, wie auf dem Pochhammerflötze aufgefahrenen Grundstrecken erbrachen die Flötze mit gutem festen Kohl und in regelmässiger Lagerung.

Die Länge der überhaupt im Jahre 1862 aufgefahrenen Abbaustrecken belief sich auf 5995⅝ Ltr.

Die Förderung erreichte die noch nie erlangte Höhe von 5,549784 Ctr. oder 1,585652 To. mit einem Geldwerthe von 347196 Thlr. und überstieg mithin die Förderung des Jahres 1861 um 639235 To. oder um 67,5 pCt. mit einem Geldbetrage von 125051 Thlr. Hierzu treten noch die Förderungen der an die Henriette- und Oskargrube verpachteten Grubenfelder, aus welchen im Jahre 1862 mit 63 Arbeitern 246608 Ctr. oder 71317 To. Kohlen im Werthe von 15677 Thlr. gewonnen wurden, so dass die Gesammtproduction aus den Grubenfeldern der Königin Louisegrube im Jahre 1862 5,796392 Ctr. oder 1,656969 To. mit einem Geldwerthe von 362873 Thlr. beträgt. — Die durchschnittlichen Verkaufspreise betrugen für Eine Tonne: Stückkohlen 10 Sgr. 4,21 Pf., Würfelkohlen 7 Sgr. 9,11 Pf., Nusskohlen 6 Sgr., Kleinkohlen 5 Sgr. 5,40 Pf., Kohlen aller Art 6 Sgr. 6,83 Pf. — Der Holzverbrauch im Jahre 1862 berechnet sich für 100 To. Kohlen auf 19,12 Cbfss. Die Belegschaft zählte 1579, und einschliesslich der Pachtfelder 1642 Mann.

b. Vom Staate verliehene Bergwerke.

Unter Aufsicht der Königl. Bergbehörde standen im Jahre 1862 56 Steinkohlengruben, auf welchen 7345 Arbeiter und 4 Pferde beschäftigt waren. Die Förderung dieser Gruben betrug 31,983659 Ctr. oder 8,782890 To. Kohlen im Werthe von 1,824189 Thlr., überstieg mithin die Production des Vorjahres um 324232 To. oder 3,8 pCt. mit einem Geldwerthe von 57436 Thlr.

Die bedeutendsten Förderungen hatten die nachstehenden Gruben:

cons. Siemianowitz	bei	Siemianowitz	mit	4,231910	Ctr. und	689 Arbeitern
cons. Paulus	-	Orzegow	-	3,001888	- -	541 -
comb. Hohenlohe	-	Bitkow	-	2,022280	- -	538 -

Digitized by Google

comb. Gottessegen bei Neudorf	mit	2,266589	Ctr. und	339	Arbeitern
Fanny - Michalkowitz	-	1,514614	- -	249	-
comb. Carl Emanuel bei Ruda	-	1,457353	- -	355	-
Mathilde bei Schwientochlowitz	-	1,437221	- -	352	-
cons. Brandenburg bei Ruda	-	1,161914	- -	202	-
comb. Charlotte - Czernitz	-	1,006627	- -	276	-

Von den Betriebsverhältnissen der einzelnen Gruben ist hier Folgendes zu erwähnen.

Auf Bertha-Hedwig bei Biskupitz ist im Jahre 1862 die Schachtanlage vollendet worden. Der Schacht ist mit einem Ventilator versehen, in der oberen Hälfte ausgemauert und dient zugleich zur Förderung, Fahrung, Wasserhaltung und Wetterführung. Zur Erleichterung der Fahrung soll eine Fahrkunst eingebaut werden. Gegenwärtig ist man mit der Auffahrung der Grundstrecken beschäftigt, um die Kohlenförderung für eine bedeutende Hohofenanlage vorzubereiten. Bei dem Abteufen des bereits 56 Ltr. tiefen Kunstschachtes auf Guido erfolgte ein Durchbruch des schwimmenden Gebirges, durch welchen der Schacht völlig verschlämmt und das Abteufen sehr bedeutend aufgehalten wurde. Auf cons. Oskar wurde das Abteufen des 47 Ltr. tiefen Kunstschachtes Prinz Schönaich beendet und der Querschlagsbetrieb, sowie das Abteufen eines neuen Förderschachtes im Hippolytgrubenfelde begonnen, so dass hierdurch und durch die Pachtung einiger Feldestheile von der fiscalischen Königin Louise- und der Katharinagrube die Existenz der Grube, welche den bedeutenden Brennmaterialbedarf der Friedenshütte liefern soll, wieder für lange Zeit gesichert ist. Auf comb. Wolfgang hat man mit dem aus Lichtloch No. 16. des fiscalischen Hauptschlüsselerbstollns angesetzten Querschlage das 1¼ Ltr. mächtige Katharinenflötz erreicht und mit dem Abteufen eines Förderschachtes begonnen. Das Abteufen des Lazarusschachtes auf comb. Gottessegen ist, nachdem man mit 31 Ltr. Teufe die Mittelsohle erreicht hat, beendigt worden. Das weitere Abteufen des Hauptförderschachtes Knoff ist behufs Auswahl eines zweckmässigeren Schachtpunktes aufgegeben worden. Grubenbrände, welche an einzelnen Punkten der Grube vorkamen, sind bisher immer wieder unterdrückt worden, jedoch nicht immer ohne Verluste an Menschenleben. Auf cons. Siemianowitz wurde die Grundstrecke des Fannyflötzes im Saaraschachtfelde und auf comb. Hohenlohe der Querschlag im Liegenden des Carolinenflötzes nach dem Hangenden zur Lösung des Carolinenflötzes weiter in das Feld gebracht. Bei der letzteren Arbeit hat man die interessante Entdeckung von typischen marinen Kohlenkalkversteinerungen in schwarzen, unterhalb des Flötzes eingelagerten und von grösseren und kleineren Eisensteinnieren in grosser Menge begleiteten Schiefern gemacht. Der Brandheerd in den Grubenfeldern Marie, Fanny und cons. Siemianowitz ist zwar durch Brandsicherheitspfeiler und Mauern abgesperrt, doch rückt der Brand im Sicherheitspfeiler der Fannygrube, auf welchem die Glaubenszinkhütte steht, fortwährend langsam vorwärts, so dass die successive Ausserbetriebsetzung dieser Hütte zu erwarten ist. Ein neuer Brand entstand nur auf der comb. Hohenlohegrube, wurde aber ebenfalls abgedämmt, und bietet deshalb gegenwärtig keine Gefahr mehr für die Grube. Branderzeugend sind nur das Fanny-, Glücks- und Carolinenflötz, wahrscheinlich durch die sie begleitenden in und über den Flötzen eingelagerten bituminösen Schiefern, da derartige Schiefer, auf den Weg geschüttet, sich von selbst entzündeten. Der Reicheflötzerbstolln bei Petrzkowitz wurde weiter erlängt und das durch denselben im Jahre 1861 aufgeschlossene bisher unbekannte Flötz von 40 Zoll Mächtigkeit untersucht und in regelmässiger Lagerung vorgefunden. Auf der cons. Annagrube bei Pschow wurde der Kunstschacht Johannes bis 63⅓ Ltr. niedergebracht, darauf das Oberflötz querschlägig gelöst und in derselben die Grundstrecken angesetzt.

c. Nicht vom Staate verliehene Bergwerke.

In der Herrschaft Myslowitz-Kattowitz standen unter Aufsicht der herrschaftlichen Bergwerksdirection 18 verliehene Steinkohlengruben im Betriebe, auf welchen mit 2393 Mann Belegschaft 12,498891 Ctr. oder 3,305457 To. Kohlen im Werthe von 666624 Thlr. gefördert wurden. Die Zunahme der Förderung gegen das Vorjahr beträgt sonach 794896 To. oder 31,6 pCt mit einem

Digitized by Google

Geldwerthe von 107527 Thlr. Die jährliche Leistung eines Häuers belief sich auf 1381 To. Der Verkaufspreis für 1 To. betrug im Durchschnitt 6 Sgr. 3 Pf. oder 5 Pf. weniger als im Jahre 1861.

Die bedeutendsten Förderungen erzielten die Gruben:

Louisenglück	bei	Rosdzin	3,304912	Ctr.	555	Arb.	Elfriede	bei	Rosdzin	1,198138	Ctr. 131 Arb.
Ferdinand	-	Bogutschütz	1,691554	-	340	-	Guter Traugott	-	-	1,096633	- 195 -
Morgenroth	-	Rosdzin	1,593886	-	271	-					

In der Standesherrschaft Pless befanden sich 5 Steinkohlengruben des Fürsten von Pless im Betriebe, welche mit 366 Mann Belegschaft 2,020668 Ctr. oder 505167 To. Kohlen im Werthe von 100131 Thlr. förderten, so dass die Mehrförderung gegen das Jahr 1861 68924 To. oder 15,8 pCt. mit einem Geldwerthe von 14719 Thlr. ausmachte. Die höchste Förderung erreichte die Emanuelssegengrube mit 1,463440 Ctr. Kohlen bei 343 Mann Belegschaft.

Von den sämmtlichen im Regierungsbezirke Oppeln befindlichen Steinkohlengruben, deren Zahl sich auf 82 beläuft, wurden 61,453964 Ctr. oder 16,738854 To. Kohlen im Werthe von 3,444197 Thlr. durch 13377 Arbeiter unter Mitbenutzung von 10 Pferden gewonnen. Die Förderung hat sich demgemäss gegen das Vorjahr um 2,236346 To. oder um 15,4 pCt., der Werth derselben um 361820 Thlr. oder um 11,8 pCt. und die Zahl der Arbeiter um 565 Mann vermehrt.

Im Durchschnitt berechnet sich der Verkaufspreis einer Tonne Kohlen auf 6 Sgr. 2,07 Pf., also auf 2,43 Pf. weniger als im Jahre 1861, und die jährliche Leistung eines Arbeiters auf 1251 Tonnen.

B. Regierungsbezirk Breslau.

Vom Staate verliehene Werke.

Im Jahre 1862 befanden sich 3 Erbstollen und 34 Gruben mit 4158 Arbeitern im Betriebe.

Das Förderquantum erreichte die Höhe von 17,331179 Ctr. oder 4,362788 To. im Werthe von 1,634203 Thlr., überstieg mithin die Production des Vorjahres um 583026 To. oder um 15,4 pCt. mit dem Geldwerthe von 216690 Thlr. oder 15,3 pCt. Der mittlere Verkaufspreis für eine Tonne betrug 11 Sgr. 2,8 Pf. und ist also gegen das Vorjahr nur um 0,2 Pf. zurückgegangen; die mittlere Leistung eines Arbeiters belief sich auf 1048 To. oder 119 To. mehr als im Jahre 1861.

Die bedeutendsten Förderungen hatten die nachstehenden Gruben:

cons. Fuchs	bei	Weisstein	4,264008	Ctr.	841	Arb.	comb. Friedenshoffnung	bei	Hermsdorf	1,172800	Ctr. 256 Arb.
- Glückhilf	-	Hermsdorf	3,738784	-	799	-	Morgen- und Abendstern	bei	Harte	885000	- 254 -
- Graf Hochberg	-	Weisstein	1,537237	-	318	-	cons. Johann Baptista	bei	Schlegel	608076	- 164 -
- Segen Gottes	-	Altwasser	1,377287	-	413	-					

Von den Betriebsverhältnissen der einzelnen Gruben ist Folgendes zu erwähnen.

Der Friedrich-Wilhelmstolln ist 129 Ltr. weiter in das Hangende fortgetrieben worden, ohne jedoch das vorliegende 15zöllige Fuchsgrubenflötz zu erreichen. Ferner wurde auf cons. Fuchs der Querschlag No. 5. in der Friedrich-Wilhelmstollnsohle vom 5zölligen Flötze aus in das Hangende weiter fortgebracht. Auf cons. Glückhilf ging man im siebenten Flötze mit einem flachen Abteufen von der Glückhilfstolln- nach der Mittelsohle im Wrangelschachtfelde nieder und setzte hierauf den Hauptquerschlag zur Lösung der Flötze in der Mittelsohle an. Auf cons. Graf Hochberg befanden sich die Stollngrundstrecke auf dem fünften Flötze, welche zugleich als Hauptförderweg benutzt wird, vom dritten Querschlage gegen Osten, sowie die Querschläge No. 2. und 3. im Fortbetriebe. Ausserdem wurde auf comb. Friedrich-Ferdinand der Hauptquerschlag in der Fuchsstollnsohle zur Lösung der vorliegenden Anhaltsegengrube, ferner auf cons. Segen Gottes der Friedrich-Wilhelmquerschlag zur Lösung der liegenden Flötze und auf Carl-Georg-Victor der Hauptquerschlag in das Hangende und Liegende weiter aufgefahren.

C. Regierungsbezirk Liegnitz.

Vom Staate verliehene Werke.

Auf 9 im Betriebe stehenden Gruben, von welchen drei in der Gegend von Löwenberg belegene auf Flötzen der Quadersandsteinformation bauen, wurden mit 241 Mann Belegschaft 514476 Ctr.

Digitized by Google

oder 128619 To. Kohlen im Werthe von 45706 Thlr. gefördert. Hiernach überstieg die Production diejenige des Jahres 1861 um 21064 To. oder um 19,6 pCt. mit einem Geldwerthe von 5764 Thlr. oder von 14,4 pCt. Die jährliche Leistung eines Arbeiters betrug 533 To. und der durchschnittliche Verkaufspreis für eine Tonne 10 Sgr. 7,9 Pf.

Die bedeutendste Förderung, 260140 Ctr., hatte die cons. Gustavgrube bei Schwarzwaldau mit 59 Arbeitern.

Steinkohlenabsatz des Oberbergamtsbezirks Breslau im Jahre 1862.

Bezirke und Reviere:	Absatz nach den Zinkhütten	Absatz nach den Eisenhütten	Absatz nach den Eisenbahnen	Sonstiger Verkauf	Summe des Verkaufs	Selbstverbrauch	Summe des Absatzes
	Tonnen						
I. Oberschlesien (Regierungsbezirk Oppeln).							
A. Fiscalische Bergwerke.							
1. Königsgrube	166837	928103	701285	218076	2,014301	101139	2,115440
2. Königin Louisegrube	—	615237	340974	436249	1,392460	142027	1,534487
Summe A.	166837	1,543340	1,042259	654325	3,406761	243166	3,649927
B. Sonstige Werke.							
1. Revier Beuthen	706670	629084	330671	288637	1,955062	134563	2,089625
2. - Kattowitz	758880	944549	720638	240678	2,664745	131938	2,796683
3. - Königshütte	1,348289	793882	317220	194612	2,654003	120992	2,774995
4. - Nicolai	11040	4448	435828	348734	800050	125235	925285
5. - Ratibor	—	—	340453	273654	614107	91492	705599
6. Herrschaft Myslowitz-Kattowitz	1,072768	102788	1,512167	331320	3,019043	146906	3,165949
7. Standesherrschaft Pless	27096	—	35383	373729	436208	9560	445768
Summe B.	3,924743	2,474751	3,692360	2,051364	12,143218	760686	12,903904
Summe I.	4,091580	4,018091	4,734619	2,705689	15,549979	1,003852	16,553831
II. Niederschlesien (Reg. Bezirke Breslau u. Liegnitz).							
1. Die 2 Waldenburger Reviere	—	21348	2,300834	1,614162	3,936344	125604	4,061948
2. Revier Neurode	—	21853	—	492347	514200	18560	532760
3. - Görlitz	—	—	—	2007	2007	26	2033
Summe II.	—	43201	2,300834	2,108516	4,452551	144190	4,596741
Summe alles Absatzes	4,091580	4,061292	7,035453	4,814205	20,002530	1,148042	21,150572
Nach Centnern	*14,967150*	*14,609515*	*26,536642*	*18,272409*	*74,385716*	*4,219960*	*78,605676*
Im Jahre 1861 betrug derselbe	4,124864	3,232766	5,235313	4,693182	17,286125	1,102509	18,388634
Also im Jahre 1862 mehr	—	828526	1,800140	121023	2,716405	45533	2,761938
Also im Jahre 1862 weniger	33284	—	—	—	—	—	—
Im Jahre 1860 hatte man	3,880590	3,367516	4,891189	4,157282	16,296577	1,042706	17,339283
Hiergegen im Jahre 1862 mehr	210990	693776	2,144264	656923	3,705953	105336	3,811289
In Procenten berechnet hatte man im Jahre 1859	22,61	19,50	27,41	24,52	94,04	5,96	100
1860	22,38	19,42	28,21	23,98	93,99	6,01	100
1861	22,43	17,58	28,47	25,52	94,00	6,00	100
1862	19,35	19,20	33,29	22,76	94,57	5,43	100

Ueber die in vorstehender Tabelle zusammengestellten Absatzverhältnisse der Steinkohlen im Oberbergamtsbezirke Breslau ist Folgendes zu erwähnen.

Digitized by Google

Obgleich sich der Bedarf an Steinkohlen für die Eisen- und Zinkhütten Oberschlesiens im Jahre 1862 nur um ein Geringes höher stellte, war doch die Production der Steinkohlen weit höher als im Vorjahre, weil sich der Absatz nach den verschiedenen Eisenbahnen bedeutend gesteigert hatte. Derselbe würde jedoch einen noch ganz andern Umfang erlangt haben, wenn die Betriebsmittel auf der Ober- und Niederschlesischen Eisenbahn ausreichend gewesen wären; leider herrschte jedoch das ganze Jahr hindurch ein so fühlbarer Mangel an Fahrzeugen, dass ein grosser Theil der eingegangenen Bestellungen nicht effectuirt werden konnte.

Das erfreuliche Wachsen des Verkehrs haben die Gruben grösstentheils den vermehrten Kohlenbezügen nach Berlin zu danken, welche theils durch ein bereits im Jahre 1861 erfolgtes geringes Herabsetzen des Eisenbahntarifes, hauptsächlich aber durch das zeitweise Ausbleiben der englischen Steinkohlen vom Berliner Markte veranlasst wurden. Hierdurch ist den schlesischen Kohlen ein neues Feld eröffnet worden und möglich gewesen, dass beispielsweise die fiscalischen Kohlengruben bis Magdeburg und Wittenberg ihre Kohlen versandten.

Auch auf den anderen Bahnen hat der Kohlentransport sehr bedeutend zugenommen, zunächst auf der Bahnlinie Breslau-Posen-Kreuz, auf welcher zahlreiche Versendungen in der Ausdehnung bis Stettin und Bromberg stattgefunden haben.

Nach Russland hin hat der Absatz schlesischer Kohlen noch keine nennenswerthe Ausdehnung, beginnt sich jedoch seit Anfang 1862 wesentlich, nachdem der hohe Eingangszoll »drogowe« fortgefallen ist, zu heben und erreichte bereits die Höhe von c. 258000 Tonnen. Die Kohlen gingen grösstentheils nach Warschau, sowie nach den Fabrikstädten Lodz, Ruda-Guzowska etc. Da die Concurrenz englischer Kohlen in Polen nicht zu fürchten, so ist den schlesischen Kohlen der Markt vollständig gesichert, und steht deshalb denselben für die Zukunft ein grosser Absatz nach Polen und Russland in Aussicht.

Auch nach Oesterreich hin ist der Absatz schlesischer Kohlen fortwährend im Wachsen begriffen und erreichte im Jahre 1862 eine noch nicht dagewesene Höhe, welche allerdings nur zum Theile in dem vermehrten Transport besonders nach Wien, zum Theil aber auch dadurch hervorgerufen ist, dass wegen Unfällen einige Mährische Gruben ausser Thätigkeit getreten und dadurch ansehnliche Quantitäten schlesischer Kohlen für die Mährischen Hüttenwerke transportirt worden sind. Während dessen haben die niederschlesischen in Verbindung mit den oberschlesischen Kohlen eine grössere Ausbreitung durch die Görlitzer Zweigbahn erlangt und sind auf derselben in ziemlich bedeutenden Quantitäten nach Görlitz, Bautzen, Löbau, Zittau und Reichenberg gegangen.

9. Oberbergamtsbezirk Halle.

Regierungsbezirk Merseburg.

a. Staatswerke.

Das Bergwerk bei Wettin hatte so günstige Absatzverhältnisse, wie noch nie in einem früheren Jahre, indem sowohl die Mansfeld'sche Gewerkschaft ansehnliche Kohlenmengen bezog, als auch in der nächsten Umgegend infolge der Verbesserung der Wege und der Herabsetzung der Stückkohlenpreise sich mehr Absatz fand. Es wurden 73514 Tonnen Steinkohlen, 22724 mehr als im Vorjahre, aus den Schächten Perlberg und Brassert gefördert.

Auch die Ergebnisse der Untersuchungsarbeiten waren günstig. Zwar wurde mit einem südlich vom Brassertschachte gestossenen Tagebohrloche kein entwickeltes Kohlenflötz angetroffen, dagegen wies ein streichendes Ort, welches aus dem zur Untersuchung der östlichen Gegend auf dem Fallen des Dreibankflötzes fortgesetzten Flachen No. 1. in der Sohle des Brassertschachtes nach diesem Schachte zu getrieben wurde, dieses Flötz auf 52 Ltr. Länge regelmässig abgelagert nach, so dass der zur Lösung dieses Flötztheils vom Schachte heranzutreibende Querschlag nur etwa 30 Ltr. Länge zu erhalten braucht. Die Untersuchung des Oberflötzes in diesem Schachtfelde hatte keinen günstigen Erfolg.

Digitized by Google

Zur Untersuchung resp. Vorrichtung des Catharinenschachtfeldes wurden aus dem Flachen No. 3. des Perlbergschachts zwei Oerter getrieben, von denen das nach Osten gerichtete bald Rücken traf, die endlich ein zweibänkiges Kohlenflötz vor Ort brachten, das man zur Zeit noch mit keinem der vorhandenen in Verbindung zu bringen weiss. Dagegen wurde das Ort gegen Westen 41 Ltr. in völlig entwickeltem, ungestörten Oberflötze von 80 Zoll Mächtigkeit erlängt. Aus dem nordwestlichen Querschlage wurde in der Schachtsohle das Dreibankflötz nach Osten und Westen weiter verfolgt; die östliche dieser Grundstrecken kam bei 84 Ltr. Länge an einen Sprung ins Liegende, der das Flötz auf 6 Ltr. Saigerteufe verwirft; die westliche Grundstrecke wurde im gestörten Flötze betrieben. Die Untersuchung des Dreibankflötzes nordöstlich von dem Orte B. 1. hat günstige Resultate nicht geliefert.

Die Leistung eines Häuers in der achtstündigen Schicht war auf dem Oberflötze 5,69 To., auf dem Dreibankflötze 2,16 To., der Holzaufwand auf 10 Tonnen Kohle betrug 2 Sgr. 11,36 Pf.

Auf der Koksanstalt am Perlbergschachte wurden in 11 geschlossenen Oefen aus 12004 To. gewaschener Kohlen 16628 To. Koks (2447 To. mehr als im Vorjahr) dargestellt und 16057½ To. zu einem Preise von 20 Sgr. 9,9 Pf. (1 Sgr. 11,6 Pf. billiger als 1861) abgesetzt.

Auf dem Bergwerke zu Löbejün stockte der Stückkohlenabsatz, theils weil mehrere Zuckerfabriken abfielen und Braunkohlen verwendeten, theils wegen der in der Umgegend infolge der billigeren Eisenbahnfrachtsätze überhandnehmenden Verbreitung von westfälischen und sächsischen Steinkohlen. Eine Herabsetzung der Verkaufspreise hatte keinen merklichen Erfolg.

Der Schacht Clara ist vollständig zum Verhau gekommen und gefüllt worden. Aus dem Eckardtschachtfelde wurde ein Förderort nach Schacht Hoffmann getrieben, wohin die Gerharder Fördermaschine versetzt werden soll und wo das betreffende Gebäude bereits hergestellt worden ist. Das zur unterirdischen Maschinenförderung bestimmte flache Ort No. 3. im Martinsschachte wurde fortgesetzt bis aufs Oberflötz hinab, das hier c. 20¾ Ltr. unter der Sohle von A. 5. liegt. Demnächst wurden die Aushiebe für die unterirdische Maschinen- und Kesselanlage hergestellt und das zur Abführung der Verbrennungsproducte bestimmte Bohrloch beendet. Das Wetterort zur Untersuchung der Gegend unter dem Schiedsberge wurde fortgesetzt, bis es das Oberflötz vom Liegenden her erreicht hatte, wonächst streichend nach Süden aufgefahren wurde. Das Flötz war hier zum Theil gestört, zum Theil regelmässig ausgebildet.

Die Förderung betrug 82572 To., ist also gegen das Vorjahr um 6266 To. zurückgegangen.

Die Häuerleistung p. achtstündige Schicht war 4,5 To., der Holzaufwand auf 10 Tonnen Kohlen 4 Sgr. 11,5 Pf.

Die Hauptbetriebsresultate der beiden Königlichen Werke waren folgende:

Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung im Ganzen Tonnen	Förderung auf 1 Arbeiter Tonnen	Absatz Tonnen	Werth der Förderung im Ganzen Thlr.	Werth der Förderung von 1 Tonne durchschnittl. Verkaufspreis Sgr.	Pf.
Wettin	167	73514	440	69253	56735	25	2,2
Löbejün	145	82572	569	72406	53831	19	5,0
Summe und Durchschnitt in 1862	312	156086	500	141659	110566	22	3,6
- - - - 1861	326	139628	428	129330	101350	22	9,6
mithin in 1862 mehr	—	16458	72	12329	9216	—	—
mithin in 1862 weniger	14	—	—	—	—	—	6

Die beiden verliehenen Steinkohlenbergwerke des Bezirks fristeten.

Digitized by Google

b. Nicht vom Staate verliehene Werke.

Revier westlich Halle. Die Privatgrube Carl Moritz bei Plötz förderte mit 114 Arbeitern 103468 To. Kohlen (8652 To. weniger als im Vorjahre) mit 54108 Thlr. Werth und debitirte bei einem mittleren Verkaufspreise von 15 Sgr. 8¼ Pf. 94830 To. Mit den Aus- und Vorrichtungsarbeiten wurden günstige Aufschlüsse gemacht. Der nördliche Querschlag ist mit dem auf der Sprungkluft des nordöstlichen Hauptrückens niedergebrachten Gesenke in Verbindung gesetzt worden. Mit dem westlichen Querschlage erreichte man das Oberflötz in vollkommenster Ausbildung. Die Untersuchungsarbeiten nach Osten hin sind dagegen erfolglos geblieben. Der Stückkohlenfall beträgt nur 29 pCt., während er sich auf dem benachbarten Löbejüner Werke auf nahezu 50 pCt. beläuft.

Das Gesammtresultat des Steinkohlenbergbaues im Oberbergamtsbezirk enthält folgende Tabelle.

	Betriebene Werke	Förderung			Debit				Belegung	Auf 1 Arbeiter kommen von der Förderung	Dampfmaschinen			
			Durchschnittlich p. Grube	Geldwerth		Geldwerth	Durchschnittlich p. To.				zur Wasserhaltung		zur Förderung	
		To.	To.	Thlr.	To.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Mann	To.	Zahl	Pferdekr.	Zahl	Pferdekr.
1862	3	259554	86518	164674	236490	154219	19	6,66	426	609	4	115	5	56
1861	3	251748	83916	167314	231066	155561	20	2,36	429	587	4	115	5	56
1862 mehr	—	7806	2602	—	5424	—	—	—	—	22	—	—	—	—
1862 weniger	—	—	—	2640	—	1342	—	7,7	3	—	—	—	—	—

2. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

a. Staatswerke bei Ibbenbüren.

Regierungsbezirk Münster.

Auf der Grube Glücksburg ist das Abteufen des neuen Tiefbauschachts, sowie die Verdichtung desselben mittelst gusseiserner Tubbings mit günstigem Erfolge fortgesetzt worden, so dass die Schachtteufe am Jahresschluss 49¾ Ltr. betrug und die Fertigstellung des Schachtes in künftigem Jahre zu hoffen steht, wenn nicht aussergewöhnliche Hindernisse eintreten.

Die Förderung von Pommer-Escheschacht zur Kohlenstation Püsselbüren wurde im August begonnen, musste indess wegen Beschädigung der Schachtpumpe, welche ein Ersaufen des Schachtes zur Folge hatte, auf einige Zeit unterbrochen werden; Ende October trat eine regelmässige Förderung ein, welche seitdem ohne Unterbrechung fortging, da gleichzeitig die Einrichtung der maschinellen Förderung im Stolln vollständig beendet war, und auch die Station fertig gestellt und übergeben werden konnte.

Im Felde des von der Heydtschachtes waren die Aufschlüsse günstig, indem man mit dem Querschlage schon in 43¼ Ltr. Entfernung vom Schachte die Bentingsbank mit 26 Zoll Mächtigkeit, 7° nördlichem Einfallen und einer zur Verkokung sehr geeigneten Kohle löste.

Im Felde des Beustschachtes wird der Dickenberger Stollnquerschlag das Franzflötz in einigen Lachtern erreichen, und ist dasselbe auch bereits angebohrt worden.

Ferner sind die beiden Gegenörter des Dickenberger Stollns zwischen dem Beust- und von der Heydtschachte zum Durchschlage gekommen.

Der Kohlendebit zur Eisenbahn erhielt sich das ganze Jahr hindurch regelmässig; er würde noch bedeutend grösser gewesen sein, wenn nicht verschiedene Einflüsse nachtheilig auf den Consum gewirkt hätten. So zerstörte unter andern im Sommer vorigen Jahres ein Brand zu Enschede fast sämmtliche Baumwollenfabriken, welche ihr Feuerungsmaterial bisher von Ibbenbüren bezogen hatten.

Digitized by Google

Im Jahre 1862 hatte man:	Steinkohlenförderung I. Sorte Tonnen	II. Sorte Tonnen	Kalkkohlen Tonnen	Summe Tonnen	Haldenwerth Thlr.	Arbeiter	Durchschnittlich auf einen Arbeiter Tonnen	Thlr.
auf der Grube Glücksburg .	417034	54724	11233	482991	275350	719	672	383
im Jahre 1861 waren es . .	432718	37889	—	470607	270528	688	684	393
mithin im J. 1862 mehr	—	16835	11233	12384	4822	31	—	—
mithin im J. 1862 weniger	15684	—	—	—	—	—	12	10

Debitirt wurden	1862		1861		1862 mehr	1862 weniger
1. Ins Land	121523 To.	25,1 pCt.	126523 To.	26,9 pCt.	— To.	5000 To.
2. Zur Eisenbahn	322137 -	66,7 -	318555 -	67,7 -	3582 -	— -
3. Zum Selbstverbrauch und gratis abgegeben	39331 -	8,2 -	25529 -	5,4 -	13802 -	— -
Zusammen	482991 To.	100 pCt.	470607 To.	100 pCt.	12384 To.	— To.

b. Vom Staate verliehene Bergwerke.

Regierungsbezirk Minden.

Revier Hamm. Auf den Gruben **Laura und Bölhorst** bei Minden hatte der Betrieb einen ungestörten Fortgang; die Strebörter in der II. östlichen Bauabtheilung wurden bei regelmässigem Flötzverhalten und gesundem Nebengestein weiter zu Felde getrieben. Die Mächtigkeit des Flötzes variirte zwischen 14—17 Zoll. Die Wasser wurden nach wie vor mit Kasten im Schachte Bölhorst zu Tage gehoben. — Auf der Zeche **Amalia** bei Pr. Oldendorf beschränkte sich der Betrieb auf die Erlängung der östlichen Grundstrecke, wobei das Kohlenflötz grösstentheils gänzlich ausgekeilt war. Ebenso unbedeutend war der Betrieb auf den Gruben Ver. **Arminius** und **Tecklenburg**; beide Gruben wurden im Laufe des Jahres wegen ungünstiger Verhältnisse gefristet.

Regierungsbezirk Arnsberg.

Revier Hamm. Der Betrieb auf **Alter Hellweg** beschränkte sich auch im vorigen Jahre nur auf den Schacht Friedrich. Die Ausrichtung und Vorrichtung des Hauptflötzes hatte in den verschiedenen Sohlen und Bauabtheilungen ihren Fortgang. Auf der I. Tiefbausohle wurde mit dem westlichen Sohlenorte bei 53 Ltr. Entfernung vom Schachte die erste westliche Hauptverwerfung durchfahren, welche das Flötz 13½ Ltr. söhlig ins Liegende verwirft. Auf der 50-Lachtersohle wurde das westliche Sohlenort auf eine Länge von 71½ Ltr. in einer Flötzstörung aufgefahren, wobei das Flötz in seiner Mächtigkeit sehr variirte und bei unregelmässigem Hangenden weiches Kohl führte. — In dem Felde **Ver. Norm** wurden die Ausrichtungsarbeiten in der 60½-Lachtersohle ohne günstigen Erfolg fortgesetzt. Mit dem nördlichen Querschlage, welcher eine Länge von 214⅛ Ltr. erreichte, durchfuhr man ein 18 Zoll mächtiges, mit 50° nach Norden einfallendes Flötz. Der südliche Querschlag wurde 34⅛ Ltr. fast ausschliesslich in einem wasserreichen Sandstein fortgetrieben, ohne ein bauwürdiges Flötz aufzuschliessen. — Auf der Grube **Caroline Erbstolln** wurden die früher vernachlässigten Ausrichtungsarbeiten schwunghaft betrieben. Bei den Schächten No. I. und II. fuhr man den nördlichen Hauptausrichtungsquerschlag weiter zu Felde; bei 122 Ltr. Entfernung vom Hauptflötze wurde mit demselben der Muldennordflügel des Flötzes Schieferbank mit einer Mächtigkeit von 51 Zoll incl. 30 Zoll Brandschiefer durchfahren. Auf dem Hauptflötze erreichte man mit der westlichen Sohlenstrecke in c. 260 Ltr. Entfernung vom Schacht II. eine Hauptstörung, hinter welcher das Flötz c. 40 Ltr. söhlig ins Liegende verworfen in gesundem Zustande wieder ausgerichtet wurde. — Auf dem Schachte No. III. an der Station Holzwickede ist das Abteufen wegen Zunahme der

Wasserzuflüsse eingestellt worden; dagegen wurden die Hauptausrichtungsquerschläge in der I. Tiefbausohle schwunghaft fortgesetzt. Nach Norden durchquerte man bei 25 Ltr. Entfernung vom Schacht das Flötz Schieferbank, 51 Zoll incl. 35 Zoll Brandschiefer mächtig und unbauwürdig, weil es nur unreine Gruskohlen schüttet. Mit dem südlichen Querschlage wurde bei 16 Ltr. Entfernung vom Schacht das Gottfriedflötz mit 19 Zoll reiner Kohle durchfahren. — Auf Margaretha erlitten die Aus- und Vorrichtungsarbeiten infolge der finanziellen Verhältnisse der Aplerbecker Actiengesellschaft eine längere Unterbrechung und beschränkte sich der Betrieb vorzugsweise auf den Abbau der Pfeiler in dem Hauptflötze auf dem Sattel-Süd- und Nordflügel der I. Bausohle und den Pfeilern der ersten westlichen Bauabtheilung auf der II. Bausohle. Die Förderung auf dem Hörder Kohlenwerk musste wegen ungünstiger Lagerungsverhältnisse und weil die Kohlen wegen ihrer Beschaffenheit nur eine beschränkte Anwendung auf dem Hörder Hüttenwerk fanden, auf 4000 Scheffel täglich ermässigt werden. Auf der Wettersohle wurde der südliche Querschlag bis zu 292¼ Ltr. erlängt und dann gestundet. Mit demselben durchquerte man das Flötz No. 19. auf dem Südflügel der südlichen Mulde 120 Zoll mächtig; sowie noch verschiedene unbauwürdige Flötze. Auf der I. Tiefbausohle wurden die Hauptausrichtungsquerschläge weiter zu Felde getrieben und der südliche bis zu 230⅛, der nördliche bis zu 242½ Ltr. erlängt. In der II. Tiefbausohle erreichte der südliche Querschlag eine Länge von 171¼ Ltr.; bei 113 Ltr. Länge wurde der Südflügel des Specialsattels des Flötzes No. 15. in der südlichen Mulde durchfahren und bei 143 Ltr. der Muldensüdflügel dieses Flötzes in einer Mächtigkeit von 46 Zoll, incl. 2 Zoll Berge, aufgeschlossen. Der nördliche Hauptquerschlag erreichte eine Länge von 244¾ Ltr. — Auf der Grube Asseln XVIII. war das Bestreben hauptsächlich auf die Ausrichtung der Flötze im Hangenden der östlichen Hauptverwerfung gerichtet. Im Liegenden des 9-Fussflötzes wurde auf der Wettersohle das 7-Fussflötz bei regelmässigem Verhalten ausgerichtet; in der Hülfswettersohle erfolgte bei der vom 9-Fussflötz aus geführten Ausrichtungsarbeit im Mai vorigen Jahres in einer Verwerfungskluft ein Bruch, welcher c. 8 Cbfss. neue Wasserzuflüsse brachte. In dieser Sohle wurde der südliche Querschlag um 6 Ltr. erlängt und damit ein c. 36 Zoll mächtiges Flötz angefahren. Auf der Theilungs- oder 122 Lachtersohle wurde mit dem südlichen Querschlage bei 28 Ltr. Länge das 7-Fussflötz gelöst: der nördliche Querschlag traf mit 42 Ltr. Länge das 6-Fussflötz. Im Juli entstand am Balancier der Fördermaschine ein Bruch, welcher eine Störung des Betriebes von mehreren Wochen zur Folge hatte. — Auf Massen II. haben sich die Verhältnisse ungünstig gestaltet. In der Wettersohle wurde der nördliche Querschlag bis zu 190 Ltr. erlängt und mit demselben das 26zöllige Flötz in unregelmässigem Verhalten durchfahren. Mit der westlichen Wetterstrecke im 3-Fussflötz wurde bei 50 Ltr. Streckenlänge eine Verwerfung angefahren und nach 9 Ltr. Auffahrung im Streichen der Verwerfung das Flötz mit flachem und nördlichem Einfallen wieder ausgerichtet. In der Theilungssohle wurde der nördliche Querschlag bis zu einer Länge von 260 Ltr. weiter zu Felde getrieben. Auf dieser Sohle traf man mit der westlichen Sohlenstrecke im 26zölligen Flötz bei c. 43 Ltr. Länge die bekannte westliche Hauptstörung. — Nachdem der Tiefbauschacht auf Augustens Hoffnung bis zu 56¾ Ltr. abgeteuft war, wurde bei 53⅛ Ltr. Teufe eine Bausohle gefasst und ein Hauptausrichtungsquerschlag nach Süden 52 Ltr. zu Felde getrieben. Auf der Wettersohle wurde beim Förderschacht ein Querschlag nach Norden angesetzt und mit demselben bei 31½ Ltr. Länge der Sattelnordflügel des Flötzes Reiser, 39 Zoll incl. 16 Zoll Bergmittel mächtig, angefahren.

Revier Hörde. Der Wasserhaltungsschacht Traugott der Grube Glückauf wurde bis zu 150 Ltr. niedergebracht und mit demselben ein 132 Zoll, incl. 63 Zoll Bergmittel, mächtiges Flötz durchteuft. Sobald unter der III. Sohle ein Pumpensatz eingebaut ist, soll der Gotthelfschacht mittelst eines Querschlags unterfahren und auf letzterem ein Bohrloch niedergestossen werden, um sodann die fernere Abteufung des Gotthelfschachtes beginnen zu können. Auf der Wettersohle wurde der südliche Querschlag bis zu 97¼ Ltr. Länge aufgefahren; auf der I. Bausohle wurde der südliche Querschlag vom Flötz Caroline bis zum Flötz Pauline erlängt; auf der III. Sohle ist zum Aufschluss

Digitized by Google

der Mulde auf dem Flötz Gottvertrau ein Abhauen befangen und dasselbe bei 4° Einfallen bis zu einer Teufe von 205 Ltr. niedergebracht. — Glückauf Segen hatte mit vielen Flötzstörungen zu kämpfen und war bei der ungünstigen Lage zur Eisenbahn die Förderung daselbst sehr beschränkt. — Auf Grube Am Schwaben hat der nördliche Querschlag in der II. Tiefbausohle eine Länge von 105⅝ Ltr. und der nördliche Querschlag in der I. Bausohle eine Länge von 383 Ltr. erreicht. Beide Querschläge werden schwunghaft betrieben, um das nördliche Grubenfeld bis an die Markscheide von Neu-Düsseldorf, in welchem man die Kroner Flötzparthie zu erhalten hofft, aufzuschliessen. — Auf Venus wurde bei dem stets ungünstigen Verhalten des Flötzes Hühnerhecke der Betrieb eingestellt, und dagegen östlich vom Schachte Wilhelm zur Lösung der im südlichen Felde vorkommenden Flötze ein Querschlag angesetzt und 9 Ltr. aufgefahren. — Schürbank & Charlottenburg hat es mit grossem Kostenaufwand dahin gebracht, dass sowohl der Bau im westlichen Felde über der 94-Lachtersohle, als auch die im Muldentiefsten des Flötzes Christian I. gefasste neue Bausohle in Angriff genommen werden konnte. Auch ist man auf Herstellung eines Anschlusses an die Dortmund-Soester Bahn bedacht. — Auf Ver. Bickefeld ist der nördliche Querschlag weiter zu Felde getrieben und wurden auf den Flötzen die Ausrichtungsstrecken weiter aufgefahren. Durch die Schliessung der Dämme im südlichen Querschlage auf der I. und II. Tiefbausohle haben sich die Wasserzuflüsse bis auf 22¼ Cbfss. p. Minute vermindert. — Mit dem nördlichen Querschlage der 108-Lachtersohle von Freie Vogel & Unverhofft, welcher eine Länge von 155½ Ltr. erreichte, hat man bei 119 Ltr. Länge das Flötz Johanna und bei 128 Ltr. das Nebenflötz durchfahren. Der Querschlag nach Süden ist bei 50¼ Ltr. Länge eingestellt. — Auf Crone wurde im Flötz Goyenfeld No. I. die östliche und westliche Sohlenstrecke in der I. Tiefbausohle bis zu den vorliegenden Störungen aufgefahren. Ebenso erreichte man in dieser Sohle mit dem westlichen Sohlenorte im Flötz Goyenfeld No. 3. die Verwerfung. Auf der II. Tiefbausohle wurden ferner im Flötz Goyenfeld No. 1. bei c. 120 Ltr. Länge im Osten und Westen die Verwerfungen angefahren. Zum Abdämmen der Wasser aus dem Flötze Dicker Kirschbaum wurde im südlichen Querschlage der I. Sohle ein Damm geschlagen, ebenso ist auf der Wettersohle ein Damm vorgerichtet und soll mit der Mauerung begonnen werden. Auf Neu-Düsseldorf erreichte der nördliche Querschlag der 81¼-Lachtersohle eine Länge von 134⅝ Ltr. und durchfuhr den Gegenflügel des 54zölligen Flötzes bei einer Mächtigkeit desselben von nur 15 Zoll. Im 54zölligen Flötz wurden die Grundstrecken bei stets ungünstigem Verhalten nach beiden Weltgegenden fortgesetzt, ebenso im 18- und 23zölligen Flötze.

Revier Dortmund. Auf der Grube Louise & Erbstolln wurden die Arbeiten zum Abteufen des Schachts Schulte von der II. zur III. Bausohle begonnen. Auf der III. Bausohle wurden die Grundstrecken nach beiden Weltgegenden weiter zu Felde gebracht. Vorrichtung und Abbau ging auf der II. Sohle auf den Flötzen No. 6. und No. 8. um. — Auf Friedrich Wilhelm wurde beim Schachte Veltheim im hangenden Flötztheil von Fette Henne die östliche und westliche Grundstrecke und auf Schacht Theodor im Flötz No. 13. die westliche Grundstrecke weiter aufgefahren. Der südliche Wetterquerschlag beim Schacht August erreichte eine Länge von 48 Ltr., daselbst wurden ferner die beiden Grundstrecken auf dem Flötz Magerhahn, die westliche im Flötz Eierkamp, die östliche im Flötz Fette Henne und im Flötz No. 7. weiter ins Feld getrieben. — Auf Ver. Carlsglück wurden auf der Tiefbausohle die westlichen Grundstrecken im Flötz M. bis 174 Ltr., im Flötz No. V. bis 210 Ltr. erlängt. Auf der Wettersohle steht der nördliche Querschlag 157½ Ltr. zu Felde und die westliche Grundstrecke im Flötz M. 72 Ltr. jenseits der östlichen Verwerfung. Zur Untersuchung des westlichen Feldes wird aus der westlichen Grundstrecke des Flötzes No. IV., 140 Ltr. vom Tiefbauquerschlage ein Versuchsquerschlag aufgefahren, und steht derselbe 12¼ Ltr. zu Felde. — Auf Ver. Dorstfeld sind die Grundstrecken im Flötz No. 3. Süden, westlich der zweiten Verwerfung nach Osten und Westen weiter zu Felde gebracht. Bei 226 Ltr. gegen Westen ist im Flötz No. 6. eine das Flötz 7 Ltr. ins Hangende versetzende Verwerfung angefahren. Aus dem Flötz No. 10. östliches Feld ist mittelst Querschlages das Flötz No. 9. gelöst. — Auf Ver. Germania ist

Digitized by Google

470 Ltr. südlich des Hauptschachtes ein Wetterschacht in Angriff genommen und 10 Ltr. bis in den unteren Grünsand abgeteuft, dann aber wegen starker Wasserzuflüsse einstweilen gestundet. In der Wettersohle hat man den südlichen Querschlag bis zu 303½ Ltr. fortgesetzt und hier eine 8 Ltr. mächtige Wechselstörung angefahren, hinter welcher die Flötze No. 4. und No. 5. wieder ausgerichtet wurden. Mit dem südlichen Querschlag in der Bausohle hat man das Flötz No. 7. mit 71 Zoll Mächtigkeit incl. 14 Zoll Berge und das Flötz No. 8. mit 46 Zoll Mächtigkeit incl. 4 Zoll Berge durchquert. — Auf Ver. Westphalia wurde in der I. Tiefbausohle der nördliche Querschlag bis zu 236 Ltr. erlängt und hierbei die Flötze No. 11., ein 9zölliges und No. 12. durchfahren und sodann eine 78° nach Westen einfallende Verwerfung angetroffen, welche das Flötz 3 Ltr. ins Hangende verwirft. Bei 14 Ltr. im Liegenden des Flötzes D. wurde das Flötz E. erreicht. Im Flötz No. 8. sind die Grundstrecken nach Osten und Westen erlängt und ist mit der westlichen eine Verwerfung angetroffen, in welcher 17 Ltr. aufgefahren wurde. Die Sohlenstrecken in den Flötzen L., M., N., O. und P. wurden nach Osten und Westen weiter aufgefahren und im Flötze O. mit der östlichen Grundstrecke die Hauptverwerfung erreicht. — Auf Tremonia wurde der nördliche Querschlag auf der Bausohle im Hangenden des 144zölligen Flötzes bis zu 189 Ltr. Länge fortgesetzt. Auf dem 78zölligen und dem 144zölligen Flötze gingen die Sohlenstrecken nach Osten und Westen weiter zu Felde. — Auf Wittwe & Barop wurde auf der Bausohle der südliche Hauptquerschlag bis zu 93⅛ Ltr. erlängt, ferner im 32zölligen Flötze die Grundstrecke nach Osten und Westen weiter aufgefahren. Die Zweigbahn nach der Station Barop ist beendet und im December dem Betriebe übergeben worden. — Auf Ver. Henriette erreichte auf der I. Bausohle der nördliche Querschlag 109 Ltr., der südliche 43 Ltr. Länge; der nördliche Querschlag in der Wettersohle wurde bis zu 96 Ltr. zu Felde getrieben. Die Gegenörter des Förderstolln nach der Station Barop sind Ende des Jahres durchschlägig geworden. — Auf Münsterland ist der nördliche Wetterquerschlag bis zu 63½ Ltr., der Hauptquerschlag in der Bausohle bis zu 126 Ltr. erlängt worden, und letzterer hat das Flötz Nr. 2. mit 30 Zoll Kohle und 10 Zoll Bergmittel erreicht. In den Flötzen No. 3. 4. und 6. gingen die Ausrichtungsstrecken nach Osten und Westen weiter zu Felde. Die Locomotivzweigbahn ist beendet und wurde seit October in Betrieb genommen.

Revier Witten. Auf Franzisca Tiefbau ist auf der zweiten Tiefbausohle mit dem Ausrichtungsbetrieb nach Osten im Flötz Franzisca die dritte Hauptverwerfung erreicht; die Länge dieser Grundstrecke betrug am Jahresschlusse 545½ Ltr. Auf derselben Sohle wurde aus der dritten Bauabtheilung des Flötzes Franzisca nach dem Flötz Verlorner Posten ein Querschlag angesetzt und 19 Ltr. aufgefahren. Auf der zweiten Hülfsohle ging der Ausrichtungsbetrieb östlich der dritten Hauptverwerfung bis zu einer Gesammtlänge dieser Strecke von 541½ Ltr. weiter zu Felde. Die Wasserzuflüsse betrugen im Durchschnitt 55,35 Cbfss. p. Min. — Auf Frischauf ist der Förder- und Wasserhaltungsschacht bis zu 185 Ltr. niedergebracht. Der auf der Egge angesetzte Luftschacht hat mit 21½ Ltr. Teufe den Durchschlag mit den Grubenbauen in der Nähe der zweiten Hauptverwerfung erreicht. — Auf Timmerbeil Tiefbau wurde der tonnlägige Förderschacht um 15 Ltr. weiter abgeteuft. — Der Erbstolln Bergmann wurde bis zu einer Länge von 681¼ Ltr. gebracht musste aber dann wegen Mangel an Wettern gestundet werden. Der aus Flötz Prudent nach dem Flötz Bergmann in der Nähe der vierten Hauptverwerfung angesetzte Querschlag hat bei 33⅛ Ltr. Länge das Flötz in einer Mächtigkeit von 33 Zoll incl. 3 Zoll Mittel erreicht. — Auf dem Stollnbau der Grube Ver. Wallfisch ist der flache Förderschacht Theodor 15 Ltr. unter die Stollnsohle auf eine Teufe von 45 Ltr. niedergebracht worden. Auf dieser tieferen Sohle hat das nach Westen angesetzte Ort mit dem ihm vom Tiefbau aus entgegengetriebenen Ort den Durchschlag erreicht, wodurch dem Tiefbau und dem Stollnbau Erleichterung in der Wetterführung zu Theil geworden ist. Auf dem Tiefbau hat der zur Aufschliessung des nördlichen Feldes betriebene Querschlag 75 Ltr. Länge erreicht. Der Querschlag zur Bildung der III. Bauabtheilung im Flötz Dickebank hat bei einer Länge von 16⅜ Ltr. das Flötz erreicht. — Der Tiefbauschacht Adolph auf Ver. Hamburg hat bei

einer Teufe von 97 Ltr. das Flötz No. 1. erreicht, auf welchem die Grundstrecken der II. Tiefbausohle nach beiden Weltgegenden angesetzt wurden. Auf dieser II. Tiefbausohle ist zur Lösung der hangenden Flötze ein Querschlag nach Norden in Angriff genommen. Abbau fand auf der I. Bausohle auf allen 3 Flötzen nach Maassgabe des Debits statt. — Auf Johannes Erbstolln gingen an Ausrichtungsarbeiten nur die westlichen Grundstrecken im Flötz No. 5. und 6. auf der Mittel- und I. Tiefbausohle zu Felde. — Auf ver. Wiendahlsbank ist der Querschlag auf der I. Bausohle in dem nördlichen Felde zur Lösung der Flötze No. 1. und 2. bis zu 21 Ltr. fortgesetzt. — Auf Borussia wurden in der I. Tiefbausohle mit dem südlichen Hauptlösungsquerschlag, welcher eine Länge von 118 Ltr. erreichte, die Flötze No. 15. mit 37 Zoll reiner Kohle, No. 16., 25 Zoll mächtig incl. 4 Zoll Berge, No. 17. mit 17 Zoll reiner Kohle und No. 18. in einer Mächtigkeit von 50 Zoll Kohle angefahren. Mit dem nördlichen Lösungsquerschlag, welcher 65 Ltr. lang wurde, durchquerte man die Flötze No. 5. und 4. 19 bez. 25 — 30 Zoll mächtig. Auf der III. Tiefbausohle der Grube Ver. Urbanus hat der südliche Querschlag eine Länge von 23½ Ltr. erreicht, jedoch das Flötz Dicke Urbanusbank noch nicht gelöst. Auf der II. Bausohle ist die Vorrichtung beendigt und mit dem Abbau begonnen worden. — Der Hauptlösungsquerschlag nach Norden auf der I. Tiefbausohle von Helena hat eine Länge von 203½ Ltr. erreicht; der durchfahrene Sandstein war meist wasserführend. Mit dem südlichen Querschlag, welcher 139¾ Ltr. lang wurde, wurde das Flötz Friedrich in ganz verdrücktem Zustande durchfahren, dasselbe legte sich aber bei der Ausrichtung nach Westen allmälig bis zu 40 Zoll Mächtigkeit wieder an; mit dem südlichen Querschlage wurde ferner das Flötz Carl in 47 Zoll reiner Kohlenmächtigkeit aufgeschlossen. — Ringeltaube hat in ihrem Felde östlich des Dorfes Annen einen Tiefbau durch das Abteufen eines Schachts, welcher 17 Ltr. tief wurde, in Angriff genommen.

Revier Bochum. Auf der Grube Präsident beschränkte sich der Betrieb auf Gewinnungsarbeiten, welche hauptsächlich in der nördlichen Mulde umgingen. Zur Ausrichtung des Feldestheils westlich der westlichen Hauptstörung wurde auf der 79-Lachtersohle ein Versuchsort in Flötz Präsident bis zu 54 Ltr. Länge aufgefahren, jedoch zeigte sich das Flötz in dieser Erstreckung gestört. Grundstreckenbetrieb fand statt auf den Flötzen Clemens, Wilhelm, Helene und Sonnenschein. — Auf Ver. Engelsburg wurde auf der 75-Lachtersohle der südliche Querschlag bis zu 101 Ltr. Länge fortgesetzt, ohne die Uebelgönnerflötze zu lösen; ebenso erfolglos war bisher der Ausrichtungsbetrieb nach denselben Flötzen auf der 58-Lachtersohle in der südöstlichen Mulde. Zur Unterhaltung der Wetterführung daselbst wurde die Hauptwetterstrecke im Flötz Uebelgönne No. 3. weiter aufgefahren. — Auf Ver. Carolinenglück bewegte sich der Bau hauptsächlich auf dem Gegenflügel der Präsidenter Mulde und wurde der Strebbau im 27zölligen Flötze auf dem Sattelnordflügel mit gutem Erfolge fortgesetzt, dagegen musste derselbe im 40zölligen Flötze Präsident wegen unregelmässigem Flötzverhaltens wieder aufgegeben werden. Der Grundstreckenbetrieb in den Flötzen Franzisca, Präsident und dem 27zölligem Flötze ging auf beiden Sohlen voran. — Der Betrieb auf Ver. Hannibal beschränkte sich auf Kohlengewinnung in 4 Flötzen auf der 106-Lachtersohle. Schlagende Wetter haben sich in geringer Menge auf den Flötzen Hannibal, Arnold und Johann gezeigt. Der Wetterzug wird durch den über Tage stehenden Fabry'schen Ventilator unterhalten. — Der Betrieb auf Constantin der Grosse war auf die Kohlengewinnung in den Flötzen Sonnenschein und Dickebank auf der 90-Lachtersohle concentrirt. Die Wasserzuflüsse im alten Schachte betrugen 50 bis 60 Cbfss. p. Min. — Die Grube Prinz von Preussen hatte mit vielen Flötzstörungen zu kämpfen, welche die Leistungsfähigkeit derselben sehr verringerten. Mit dem nördlichen Querschlage in der tiefen Bausohle wurde ein wasserreiches sandiges Gebirge und mit dem südlichen Querschlage ein schiefriges Gebirge mit verschiedenen schmalen Kohlenflötzchen bei sehr steilem wechselnden Einfallen der Schichten durchfahren. — Der Betrieb auf Heinrich Gustav war hauptsächlich auf die Kohlengewinnung in den beiden sehr regelmässigen und edlen Flötzen No. 6. und 7. beschränkt, und es wurde dabei ein sehr hoher Nutzeffect von durchschnittlich über 4¼ Tonnen p. Mann und Schicht

erzielt. Mit dem nördlichen Querschlage beim Schacht Jacob im nördlichen Felde auf der 58½ Lachtersohle wurden keine neuen Flötze aufgeschlossen. — Auf Vollmond wurde der Schacht bis zu 88⅝ Ltr. abgeteuft und bei 77¼ Ltr. Teufe das mächtige Flötz No. 6. der Zeche Heinrich Gustav mit einer Mächtigkeit von 117 Zoll incl. 31 Zoll Bergmittel durchsunken. — Der Tiefbauschacht auf Ver. Ritterburg wurde bis zu 94 Ltr. weiter abgeteuft, ohne neue Flötze zu erschliessen; mit dem nördlichen Querschlage der I. Bausohle (78 Ltr.), welcher bis zu 91⅞ Ltr. erlängt wurde, hat man den Muldengegenflügel des 20zölligen Flötzes, sowie des unreinen 60zölligen und des 35zölligen Flötzes durchfahren. — Auf Shamrock besserten sich die Verhältnisse bedeutend, indem nicht nur das Flötz Dickebank sich nach Westen mit 8—9 Fuss Mächtigkeit reiner Kohle ganz regelmässig anlegte, sondern auch mit dem südlichen Wetterquerschlag ein drittes Flötz von 6 Fuss reiner Kohle mit festem Sandstein zum Hangenden angefahren wurde, welches sich in beträchtlicher Erstreckung als regelmässig erwiesen hat. Gegen Ende des Jahres ist das weitere Abteufen des zweiten Schachts, welcher bereits eine Teufe von 12 Ltr. erreicht hatte, wieder befangen worden. — Auf Pluto wurde der Querschlag nach Süden in der I. Bausohle (120 Ltr.) bis zu 43¼ Ltr. erlängt. Von den zahlreichen Flötzen der Grube wurden nur No. 4. und 5. Süden, sowie No. 3. Norden in Bau genommen. Der nördliche Wetterquerschlag in 95 Ltr. Schachtteufe wurde bis zu 93¾ Ltr. erlängt und mit demselben eine Wechselstörung durchfahren, welche die Flötze No. 2. und 3. doppelt legt. — Auf Königsgrube wurde in der I. (106-Lachter-)Sohle der östliche Querschlag bis zu 104 Ltr. aufgefahren. In der II. (118-Lachter-)Sohle ging der östliche Querschlag bis zu 54½ Ltr. weiter zu Felde. Kohlengewinnung fand im 74zölligen Flötze statt, wogegen der Betrieb im 90zölligen Flötze wegen dessen Unreinheit eingestellt wurde. Die Entwickelung schlagender Wetter im 74zölligen Flötze war ziemlich stark.

Revier Dahlhausen. Auf General & Erbstolln wurde das östliche Erbstollnflügelort im Flötze Grossebank zur Lösung der Grube Prinzessin bis zu einer Gesammtlänge von 2577½ Ltr. zu Felde gebracht. Beim Schachte Heinrich Albert ist mit dem 5. Querschlage das hangendste Flötz Helena in der nach Osten sich aushebenden Generaler Hauptmulde durchfahren worden. — Auf Hasenwinkel wurde der Schacht Julius Philipp in der Sonnenscheinmulde bis zu 47½ Ltr. abgeteuft, und damit die Flötze Ida, Diomedes und Hermeline durchsunken. Die Wasserzuflüsse waren so gering, dass sie mittelst Tonnen gut gewältigt werden konnten. — Im 2. nördlichen Querschlage des St. Mathias Erbstolln wurde nach Durchfahrung eines sehr festen, aber klüftigen und wasserreichen Sandsteins ein Steinkohlenflötz von 30—32 Zoll Mächtigkeit reiner Kohle angetroffen, welches einen 2 Fuss mächtigen Brandschiefer zum Liegenden führt. — Auf Dannenbaum ist, da das Kohlenmittel oberhalb der Wettersohle auf dem Flötze No. 34. geringer sich herausstellte, als erwartet war, das Abteufen des Schachtes Schiller wieder in Angriff genommen und bis zu einer Teufe von 54 Ltr. niedergebracht worden. In der Wettersohle wurden mit dem nördlichen Querschlage bei 65 Ltr. Länge das Flötz No. 34., 66 Zoll mächtig, und mit dem südlichen Querschlage, welcher eine Länge von 96 Ltr. erreichte, die Flötze No. 19. und 18., 20 bez. 33 Zoll mächtig, überfahren. — Auf Flora, woselbst die Kohlenmittel im Flötz Grossebank über der Generaler Erbstollnsohle bald verhauen sein werden, ist südlich der Sattellinie ein tonnlägiger Tiefbauschacht im Flötze Grossebank angesetzt und bei sehr gutem Verhalten des Flötzes bis zu 18 Ltr. Teufe niedergebracht worden. Der Schacht soll eine flache Teufe von 118 Ltr. erhalten. — Auf Grube Carl Friedrich Erbstolln wurde im östlichen Theile des Grubenfeldes, fast im Niveau der Wasserscheide zwischen Ruhr und Emscher ein Tiefbauschacht in Angriff genommen, welcher eine Teufe von 7¼ Ltr. erreichte. Derselbe wird voraussichtlich bei 36 Ltr. Teufe die St. Mathias Erbstollnsohle treffen und soll bei 99 Ltr. Teufe die I. Tiefbausohle gefasst werden.

Revier Altendorf. Auf Grube Kandanghauer wurde der Tiefbauschacht Wilhelm bis zu 117 Ltr. Teufe niedergebracht und bei 101 Ltr. die II. Bausohle angesetzt. Das Abteufen wurde zweimal durch einen Maschinenbruch unterbrochen und ist deshalb, um ferneren Betriebsstörungen

vorzubeugen, eine Wasserhaltungsmaschine von 200 Pferdekraft angekauft worden. Auf der I. Sohle wurde der Hauptlösungsquerschlag nach Norden bis zu 60⅞ Ltr. erlängt und die Flötze No. 3. und No. 3. Nebenflötz der Altendorfer südlichen Mulde durchfahren. — Die Grube Altendorf-Tiefbau hatte zwei längere Betriebsstörungen durch einen Bruch der Maschine und den Brand des Maschinen- und Kesselhauses zu erleiden. Die durch die Feuersbrunst grösstentheils zerstörten Tagesgebäude sind wieder hergestellt, sowie das neue Wasserhaltungsmaschinen- und Kesselgebäude nebst Schornstein aufgeführt worden. — Auf Ver. Henriette wurde der Querschlag nach Süden in der II. Bausohle vom Flötz Wecklenbank aus 9½ Ltr. weiter resp. bis 31 Ltr. aufgefahren und das Flötz Putmade mit einer Mächtigkeit von 73 Zoll incl. 11 Zoll Brandschiefer durchquert. — Auf Steingatt ist der Schacht Laura bis zu 96½ Ltr. tiefer niedergebracht. Wegen der ungünstigen Debitsverhältnisse und der niedrigen Preise zur Ruhr haben die im Altendorfer Revier an der Ruhr gelegenen Zechen ihre Förderung bedeutend einschränken müssen. — Zwischen den Zechen Kandanghauer und Brüderschaft ist ein Lösungsvertrag abgeschlossen. — Die Stollnzechen Waldhorn, Overhammsbusch und Ver. Himmelskroner Erbstolln haben ihren Betrieb eingestellt, und Ver. Reher Dickebank & Erbstolln denselben bis auf die nothwendige Aufrechthaltung des Grubengebäudes beschränkt.

Revier Sprockhövel. Auf Ver. Trappe fanden keine Ausrichtungsarbeiten statt. Vorrichtung und Abbau ging auf dem Flötz Trappe auf der I. Sohle und auf der Wettersohle um. — Auf Stock & Scherenberg waren die Ausrichtungsarbeiten nur schwach belegt, auch die Förderung sehr beschränkt, da diese Grube den Debit an die Hasslinghauser Hütte verloren hat. Der Betrieb auf dem Flötz No. 3. war wegen starken Druckes und sehr hoher Temperatur äusserst schwierig. — Auf Glückauf erreichte die westliche Grundstrecke im Flötze Glückauf eine Länge von 348 Ltr. und führte das Flötz bei 30 Zoll Mächtigkeit eine stückreiche Kohle. Zur Lösung des Sattelnordflügels wurde 126 Ltr. östlich des Schachtquerschlages ein Querschlag angesetzt und 30 Ltr. aufgefahren. — Der Dreckbänker Erbstolln wurde zur Lösung der Grube Sieper & Mähler im Flötze Striepen 47¼ Ltr. weiter aufgefahren und wird in einigen Lachtern die östliche Markscheide derselben erreichen. Das Hauptstollnort wurde 228 Ltr. weiter aufgefahren und erreichte vom Mundloche ab eine Länge von 5096¾ Lachtern. — Auf Ver. Louisenglück ist zur Untersuchung des Muldensüdflügels des Flötzes No. 2. in der II. Sohle ein Abhauen 11¼ Ltr. niedergebracht: voraussichtlich wird bei 40 Ltr. Teufe das Muldentiefste erreicht werden. Auf Nachtigall Tiefbau ist mit dem zur Untersuchung der Mulde fortgesetzten Abhauen unter der VIII. Sohle im Flötze No. 1. eine zweite bedeutendere Ueberschiebung getroffen, durch welche das Flötz abermals ins Liegende geworfen wird. — Auf Ver. Geschwind wurde 15¼ Ltr. vom Schacht auf der II. Sohle ein Querschlag angesetzt und bei 13¾ Ltr. das Flötz No. 3. angefahren.

Revier Steele. Die Verhältnisse der Grube Wilhelmine Victoria haben sich durch die Aufschliessung einer Menge bauwürdiger Flötze sehr günstig gestaltet, so dass man nach Eröffnung der Locomotivanschlussbahn im Stande war 4000 Scheffel täglich zu fördern. Auf der 115-Lachtersohle erreichte der Hauptquerschlag nach Norden eine Länge von 162⅞ Ltr. — Auf Centrum wurden mit dem nördlichen Querschlage auf der Wettersohle ein 36- und ein 60zölliges Flötz, und auf der 81-Lachtersohle ein 64zölliges Flötz durchfahren. — Auf Mecklingsbänker Erbstolln wurde auf dem Nordflügel der Querschlag vom Flötz No. 10. nach No. 11. weiter getrieben. Der Betrieb auf dieser Zeche war sehr regelmässig bei sehr günstigem Verhalten der Flötze. — Auf Eintracht-Tiefbau traten die Flötze durchgehends unrein und in geringer Mächtigkeit auf, eine Ausnahme macht das Flötz No. 4., welches 36—40 Zoll mächtig ist und eine stückreiche Kohle führt. Mit dem nördlichen Querschlage in der 54-Lachtersohle wurde ein Flötz von 44 Zoll incl. 17 Zoll Bergmittel und ein Flötz von 53 Zoll Mächtigkeit durchfahren. In der Wettersohle wurden mit dem nördlichen Querschlage, welcher 165¼ Ltr. Länge erreichte, die Flötze No. 10. und 11. angetroffen. — Auf Grube Holland wurden die bis jetzt in Bau begriffenen Flötze zur Vorrichtung der II. Bauabtheilung gegen Osten und Westen,

Digitized by Google

sowohl in der Wetter- als in der Mittelsohle vollständig querschlägig verbunden. Die Vorrichtungsarbeiten und der Abbau gingen dem Debit entsprechend voran. — Auf Ver. Johann fielen die Kohlen so wenig stückhaltig aus, dass ein Verkauf höchst schwierig war, und nur zu den niedrigsten Preisen bewerkstelligt werden konnte, welcher Uebelstand wohl die Veranlassung zur Einstellung des Betriebes geben mag. — Auf Hibernia wurde ein sehr regelmässiger Bau geführt; wegen des starken Gebirgsdrucks, namentlich in den Flötzen No. 4. und 5. musste auf möglichst raschen Abbau Bedacht genommen werden; im Durchschnitt wurden täglich über 12000 Scheffel gefördert. — Die Grube Rhein-Elbe, welche erst seit einem Jahre die Förderung begonnen hat, war mit Schluss des Jahres im Stande, täglich 8000 Scheffel zum Debit zu bringen, und zwar aus dem einzigen 40zölligen Flötze. Das Einfallen des Flötzes stieg nie über 3°. Die Wasserzuflüsse blieben 15 Cbfss. p. Min.

Folgende Gruben des Regierungsbezirks lieferten die bedeutendsten Förderquanta:

		Tonnen	Arbeiter			Tonnen	Arbeiter
1.	Hibernia	849714	527	18.	Ver. Westfalia	266579	420
2.	Shamrock	696776	550	19.	Franziska Tiefbau	263231	179
3.	Ver. Präsident	539302	524	20.	Borussia	260238	398
4.	Heinrich Gustav	449096	407	21.	Ver. Carolinenglück	259286	354
5.	Ver. Hamburg	437763	318	22.	Friedrich Wilhelm	248814	421
6.	Rhein Elbe	383308	448	23.	Ver. Trappe	246317	234
7.	Louise & Erbstolln	358782	383	24.	Ver. Wiendahlsbank	234491	275
8.	Ver. Nachtigall & Tiefbau	355672	358	25.	Ver. Germania	222294	328
9.	Ver. Hannibal	346238	325	26.	Johannes Erbstolln	213275	177
10.	Hörder Kohlenwerk	324778	378	27.	Pluto (St. Nicolaus)	210588	343
11.	Holland	323635	352	28.	General I.	205749	138
12.	Glückauf Tiefbau	322490	406	29.	Ver. Engelsburg	197756	302
13.	Hasenwinkel	321517	401	30.	Ver. Charlotte	194248	151
14.	Carl Friedrichs Erbstolln	305162	437	31.	Margarethe	159935	176
15.	Crone	287776	363	32.	Ver. General & Erbstolln	156486	192
16.	Ver. Dorstfeld	277836	341	33.	Am Schwaben	152168	339
17.	Ver. Constantin der Grosse	274092	230				

Zwischen 100000 und 150000 Tonnen förderten 10 Gruben, zwischen 50000 und 100000 Tonnen 20 Gruben.

Im Durchschnitt kommt auf jede in Betrieb befindliche Grube eine Förderung von 85089 Tonnen.

Auf den vorhandenen Koksanstalten wurden aus 532058 To. Steinkohlen 1,242784 Ctr. Koks dargestellt, wobei auf 100 Scheffel Steinkohlen 58,6 Ctr. Koks kamen.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

Revier Steele. Auf der Grube Ver. Deimelsberg wurde mit dem nördlichen Querschlage in der 85-Lachtersohle bei 156½ Ltr. Länge das Flötz Stein- & Königsbank durchfahren. Die Wasserzuflüsse verminderten sich infolge der Abdämmung des Flötzes Zweifussbank auf der I. Sohle um 20 Cbfss. und betragen jetzt noch 70 Cbfss. p. Min. — Auf Gewalt ist mit dem Querschlage nach der Mulde von Donnergatt auf der VI. Sohle dieses Flötz mit 36 Zoll Mächtigkeit angefahren. Die Vorrichtungsarbeiten und der Abbau auf der VI. und VII. Sohle wurden dem Debit entsprechend betrieben. Die Wasserzuflüsse betrugen durchschnittlich 167 Cbfss. p. Min.

Revier Werden. Auf Braut in Küpperswiese ist der flache Förderschacht bis zu 80 Ltr. flach unter der Pauliner Stollnsohle niedergebracht und bei dieser Teufe die Haupttiefbausohle gefasst, aus welcher die liegenden Flötze Bänksgen und Saarnsbank gelöst werden sollen. — Auf Ilandsbraut ist der in 100 Ltr. östlicher Entfernung vom Schachte angesetzte Querschlag, welcher das Flötz Dickebank lösen soll, 21⅛ Ltr. zu Felde getrieben. — Der Tiefbauschacht auf Pörtingssiepen wurde bis 3¼ Ltr. unter der I. Sohle abgeteuft; in 15 Ltr. saigerer Teufe unter dieser Sohle soll die II. Bausohle gefasst werden; um bis zur Erreichung dieser Sohle in Kohlenförderung zu bleiben, ist im Flötze Hagenscheidt 20 Ltr. flach abgehauen und nach beiden Weltgegenden Ortsbetrieb vorgenommen worden.

Revier Kettwig. Auf der Grube Hundsnocken wurde auf der neu etablirten II. (107½-Lachter-)Sohle das östliche Sohlenort 207½ Ltr. aufgefahren, und davon 183½ Ltr. zur Pferdeförderung eingerichtet. — Auf Langenbrahm ist der zur tieferen Lösung der Langenbrahmer Flötze im Flötz Mausegatt niedergebrachte flache Schacht noch 62½ Ltr. oder bis zu 162½ Ltr. vom Tage nieder abgeteuft worden; nachdem im Tiefsten ein Sumpfort von 20 Ltr. Länge angelegt worden ist, kann das Unternehmen als gesichert betrachtet werden. — Die Steinkohlenflötze der Gruben Duvenkampsbank, Capellenbank, Erbenkampsbank, Ver. Krusenberg, Rosalie und Kalksiepen sind über der Stollnsohle fast gänzlich abgebaut.

Revier Frohnhausen. Auf der Grube Hoffnung & Secretarius Aak wurde der Tiefbauschacht bis zu 100¾ Ltr. abgeteuft; ferner der 45 Ltr. südlich von demselben stehende saigere Wetterschacht bis zu dem unter Röttgersbank liegenden Kohlenbänkchen niedergebracht, in welchem ein Hauptwetterüberhauen hergestellt wurde, so dass nunmehr für die Wetterführung in der Grube hinreichend gesorgt ist. — Auf Ver. Sälzer & Neuack ist in der V. Bausohle der Hauptausrichtungsquerschlag bis zu 23⅝ Ltr. erlängt und wird bei c. 12 Ltr. weiterer Auffahrung das Flötz Röttgersbank erreichen. Auf der IV. Bausohle (70 Ltr.) wurden die Grundstrecken auf den verschiedenen Flötzen weiter zu Felde getrieben. Ausgedehnter Abbau und Vorrichtungsarbeiten fanden auf der III. und IV. Sohle statt. Mit dem Ausrichtungsquerschlage aus dem Flötze Dickebank, Ort No. 1. Ost, auf der II. Sohle der Zeche Ver. Hagenbeck wurde das Flötz Voss angefahren. Die Wasserzuflüsse betrugen nur 50 — 74 Cbfss. p. Min., so dass die Wasserhaltungsmaschine auf dem alten Schachte nicht in Gang gesetzt zu werden brauchte. — Auf Ver. Helene & Amalia wurden auf der 108-Lachtersohle mit dem Querschlage nach Norden die Flötze Wiehagen, Rickenbank und Nettelkönig durchfahren und der Querschlag nach Süden bis zu 23 Ltr. erlängt. Die Grundstrecken auf der 76- und 108-Lachtersohle wurden lebhaft betrieben und fand Vorrichtung und Abbau auf der 108-Lachtersohle, Abbau auf beiden Sohlen statt. — Auf dem alten Schachte von Victoria Mathias wurden auf der IV. Bausohle die beiden aus dem Flötze Mathilde angesetzten Hauptquerschläge nach Norden bis zu 71½ bez. 81 Ltr. weiter zu Felde getrieben und das Flötz Gustav mit einer Mächtigkeit von 48 Zoll angefahren. Vorrichtung und Abbau fand in den verschiedenen Bausohlen auf den Flötzen Hugo, Mathilde, Anna, Victoria und Mathias statt. Auf dem Schachte Gustav wurde der Hauptquerschlag nach Süden bis zu 123¾ Ltr. zu Felde gebracht und daselbst auf den Flötzen Victoria und Laura die Grundstrecken nach beiden Weltgegenden weiter aufgefahren. — Auf den Gruben des Cölner Bergwerksvereins ist der Schacht Anna bis zu 130 Ltr. niedergebracht und auf den Flötzen No. 3. u. 5. Norden der Durchschlag mit den Betrieben des Schachtes Carl erfolgt; bei letzterem wurde auf der II. (134½-Lachter-)Sohle mit dem südlichen Ausrichtungsquerschlage das Flötz Dreckherrnbank, mit dem nördlichen das Flötz Fünffussbank durchfahren. Der Schacht Christian Levin ist bis zu 123 Ltr. niedergebracht, ohne dass sich die Wasserzuflüsse bedeutend vermehrt hätten. — Auf Neu Essen hat der nördliche Querschlag auf der Hauptfördersohle (114⅞ Ltr.) eine Länge von 222½ Ltr. erreicht. — Auf Maximilian wurden mit dem nördlichen Querschlage in der Wettersohle (111⅛ Ltr.) zwei Flötze von 36 und 32 Zoll Mächtigkeit gelöst; der nördliche Querschlag in der Tiefbausohle (139½ Ltr.) erreichte eine Länge von 112 Ltr. und wurden mit demselben die Flötze No. 6., 5., 4. und 3. mit bez. 70, 28, 35 und 36 Zoll Mächtigkeit angefahren. Die Wasserzuflüsse betrugen im Durchschnitt nur 3 Cbfss. p. Min.

Revier Essen. Der Wasserhaltungsschacht der Grube Graf Beust wurde bis zu 127½ Ltr. abgeteuft und dann gestundet, nachdem bereits bei 101 Ltr. Teufe die IV. Tiefbausohle erreicht worden war. Auf der III. Sohle hat man den Hauptquerschlag nach Norden bis zu einer Länge von 203 Ltr. weiter ins Feld getrieben und damit das Flötz Catharina angefahren. — Auf Königin Elisabeth wurde im Monat März das weitere Abteufen des Schachtes begonnen und bis zu einer Teufe von 86 Ltr. fortgesetzt, womit die II. Tiefbausohle erreicht war. Der Hauptquerschlag gegen Süden in der II. Bauabtheilung wurde bis zu 53⅛ Ltr. Länge aufgefahren und damit die Hauptver-

Digitized by Google

werfung erreicht. Es sind mit demselben die Flötze Dickebank, Fettlappen und Voss gelöst worden. Sämmtliche Flötze dieser Zeche haben, soweit auf den Grundstrecken in denselben aufgefahren wurde, ihre regelmässige Beschaffenheit und ihr Streichen beibehalten. — Auf Hercules ist bei 96 Ltr. Teufe des Schachtes die II. Sohle angesetzt und sodann das Abteufen gestundet worden. Mit dem südlichen Querschlag in der 65-Lachtersohle wurde bei 25 Ltr. im Liegenden von Flötz Plashoffsbank eine 3 Ltr. starke Verwerfung angefahren. Auf der II. Sohle wurden die Querschläge nach Norden und Süden angesetzt und mit dem nördlichen das Flötz Beckstadt, mit dem südlichen das Flötz Fettlappen durchfahren. — Auf Bonifacius ist der Tiefbauschacht bis zu einer Teufe von 90 Ltr. niedergebracht und sodann das Abteufen gestundet worden. In den letzten 10 Ltr. durchteufte derselbe das Flötz No. 7. mit 33 Zoll Mächtigkeit incl. 3 Zoll Bergmittel und das Flötz No. 8. mit 27 Zoll Mächtigkeit incl. 11 Zoll Brandschiefer. — In der Wettersohle und I. Bausohle (75 Ltr.) gingen die Hauptquerschläge nach Norden und Süden weiter zu Felde. — Das auf der Grube Dahlbusch zur Untersuchung des Gebirges auf der Sohle des Schachts befangene Bohrloch wurde bis zu einer Gesammtteufe von 36 Ltr. 3 Zoll fortgesetzt, wobei ein Flötz von 10 Zoll Mächtigkeit durchbohrt wurde. — Auf Zollverein ist der Hauptquerschlag auf der I. Sohle bis zu 316½ Ltr. erlängt; das Gebirge war zum Theil nicht ganz regelmässig und hatte ein wechselndes Einfallen; man durchquerte mit demselben das Flötz No. 13. mit einer Mächtigkeit von 30 Zoll und darauf 22½ Ltr. im Liegenden desselben ein neues Flötz von 34 Zoll Mächtigkeit incl. 6—8 Zoll Bergmittel. Auf der II. Sohle wurde der Hauptquerschlag gegen Norden bis zu 300¾ Ltr. erlängt und mit demselben ein Flötz von 22 Zoll Mächtigkeit incl. 6 Zoll Bergmittel, ein Flötz von 36 Zoll Mächtigkeit incl. 1 Zoll Bergmittel und ein Flötz von 36 Zoll Mächtigkeit incl. 6 Zoll Bergmittel durchfahren; letzteres Flötz ist seiner ganzen Beschaffenheit nach mit dem Flötz No. 13. auf der oberen Sohle identisch, so dass angenommen wird, dass durch eine auf der I. Sohle bereits bekannte Ueberschiebung eine Trennung stattgefunden hat.

Revier Mülheim. Auf Grube Alstaden wurde das Abteufen des Tiefbauschachts wieder aufgenommen und derselbe bis zu 109 Ltr. niedergebracht. Die Aufschlüsse im südlichen Hauptquerschlag der 67-Lachtersohle hinter der Verwerfung sind sehr günstig und hat man im Liegenden des 40zölligen Flötzes vier bauwürdige Flötze von 21—60 Zoll Mächtigkeit, welche zu der Rosenblumendeller Flötzpartie gehören, durchfahren. Auf der westlichen Sohlenstrecke des Flötzes No. 2. fuhr man bei 300 Ltr. Länge eine 4½ Ltr. starke Verwerfung an, hinter welche die Flötze plötzlich ein Einfallen von 80° angenommen haben. — Auf Roland ist der nördliche Querschlag in der I. Sohle bis zu 100 Ltr. Entfernung vom Flötz Wilhelm aufgefahren ohne ein bauwürdiges Flötz aufzuschliessen; der nördliche Querschlag in der II. Sohle (75¾ Ltr.) wurde bis zu 201½ Ltr. erlängt, und mit demselben das Flötz Daniel durchfahren. Der südliche Querschlag auf der I. Sohle wurde bis zum Flötze Kieck fortgesetzt und mit dem auf der II. Sohle die Flötze Ober- und Unter-Radstube durchfahren. — Auf dem Schachte Carnall von Ver. Sellerbeck hat man die 80zöllige Wasserhaltungsmaschine in Betrieb gesetzt. Der südliche Querschlag in der II. Sohle wurde 35⅝ Ltr. weiter erlängt und mit dem Sumpfquerschlag daselbst das Flötz Steinkuhl erreicht. Der südliche Querschlag auf der I. Sohle wurde nach Erreichung des Flötzes Kieck bei 132½ Ltr. Länge gestundet. Der Betrieb auf dem Müllerschacht wurde wegen der ungünstigen Debitsverhältnisse und niedrigen Preise sehr beschränkt. — Auf Wiesche wurde der Querschlag gegen Norden in der V. Sohle zur Lösung des Flötzes Dickebank auf dem Leybänker Flügel östlich der Verwerfung bis zu 130 Ltr. Länge aufgefahren. Im südlichen Querschlag hat man bei 7 Ltr. Entfernung unter dem Flötze Richter ein 30 bis 32zölliges Flötz aufgeschlossen, welches wahrscheinlich identisch mit dem Sellerbecker Flötze Steinkuhl ist. Auf dem Leybänker Flügel wurde die vordere Bauabtheilung vollständig abgebaut und in der hinteren der Abbau begonnen. — Das Abteufen des Schachtes von Ver. Rosenblumendelle hat man gegen Ende vorigen Jahres wieder begonnen, und solchen bis zu 87 Ltr. Teufe niedergebracht. Mit dem westlichen Querschlage der Wettersohle, welcher 251½ Ltr. Länge erreichte, wurden die Flötze Kämpgeswerk und Kämpgeswerkerbänksgen gelöst, auch wurden mit demselben mehrere

Digitized by Google

mehr oder weniger bedeutende Verwerfungen durchfahren. Der westliche Querschlag auf der I. Sohle wurde nach Durchfahrung des Flötzes Kämpgeswerk gestundet. Die Wasserzuflüsse beliefen sich auf 55 Cbfss. p. Min. — Auf Hammelsbeck hat man mit dem nördlichen Querschlag der I. Sohle das Flötz Tutenbank erreicht und mit dem südlichen Querschlage, der bis zu 216¼ Ltr. erlängt wurde, ein 16 Zoll mächtiges Flötz und die I. Hauptverwerfung durchfahren. Auf dem Flötz No. 1. wurde ein Wetterschacht 19 Ltr. tief abgeteuft und durch ein Wetterüberhauen mit den Bauen in Verbindung gebracht.

Revier Oberhausen. Auf der Grube Carolus magnus & Constantin der Grosse wurden die Querschläge in der II. und III. Sohle weiter zu Felde getrieben und auf der II. Sohle mit dem Hülfsquerschlage nach Flötz Carl, dieses Flötz mit 32 Zoll Mächtigkeit und mit dem Hauptquerschlage, welcher eine Länge von 261¼ Ltr. erreichte, das Flötz Mathias mit 44 Zoll Mächtigkeit durchfahren. Auf der III. Sohle wurde aus dem 45zölligen Flötze ein Querschlag nach dem 60zölligen Flötze angesetzt. — Auf Wolfsbank ist der neue Schacht bis zu 101¼ Ltr. abgeteuft. In der 95¼-Lachtersohle wurde der nördliche Querschlag 25, der südliche 35¼ Ltr. erlängt; auf dieser Sohle, sowie auf der Wettersohle hatte der Ortsbetrieb seinen Fortgang. Auf dem alten Schachte hat der nördliche Querschlag der III. Sohle eine Länge von 78 Ltr. erreicht, und bei 68 Ltr. das Flötz No. II. (30 Zoll mächtig) angefahren. — Der Tiefbauschacht No. II. auf Grube Oberhausen wurde bis zu 145 Ltr. abgeteuft, bei 140 Ltr. Teufe die III. Sohle gefasst und dort ein Hauptquerschlag nach Süden angesetzt. Der nördliche Hauptquerschlag in der 115-Lachtersohle erreichte eine Länge von 288¼ Ltr. Die Hülfsquerschläge östlich und westlich des Hauptquerschlages aus den Flötzen Carl und Dreckbernbank gingen auf der 115- und 95-Lachtersohle weiter zu Felde. — Auf Concordia wurde der südliche Querschlag aus dem Schacht Haniel bis zu 201¼ Ltr. erlängt und bei 200 Ltr. ein gestörtes Flötz durchfahren. Westlich vom Schachte, im Liegenden des Flötzes B. Ort No. 1. Osten wurde ein Wetterquerschlag angesetzt und im östlichen Felde in der I. Bauabtheilung der südliche Versuchsquerschlag 20 Ltr. erlängt. Beim Schachte Flashoff in der 86-Lachtersohle wurde der südliche Querschlag bis zu 153¼ Ltr. erlängt und in der 111¼-Lachtersohle erhielt der Querschlag eine Länge von 159 Ltr. — Auf Ruhr und Rhein hat das Schachtabteufen mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt und sind dieselben noch nicht überwunden. Es gelang zwar ein schmiedeeisernes Fass bis in den Letten hinabzubringen, die Wasser auf der Sohle vollständig abzuschliessen und die aus eisernen Segmenten bestehende Verdichtung einzubauen. Bis zur zweiten Senkmauer wurde nun der Schachtcylinder aufgebaut, dort an die Mauer angeschlossen, worauf die zweite Senkmauer bis zu Tage aufgemauert wurde. Der Raum zwischen dem eisernen Schachtcylinder und der II. Senkmauer wurde durch eine Futtermauer ausgefüllt. Man wollte nun, da die Sohle vollkommen trocken war, das weitere Abteufen beginnen, als leider ein neuer Durchbruch auf der Schachtsohle geschah, infolge dessen der Schacht alsbald ersoff. Man beschloss nun die Niederbringung des Schachts durch einen Senkcylinder mittelst eines grossen Sackbohrers bei vollem Wasserstande zu versuchen und hat denselben auch 60 Fuss hoch aufgebaut und ist er durch sein eigenes Gewicht von c. 150000 Pfd. in die zur Zurückhaltung des Sandes und Schlammes eingeschüttete Kiesmenge 25 Fuss eingedrungen und steht nur noch 6 Fuss von der Schachtsohle ab.

Die bedeutendsten Förderungen und Belegschaften hatten folgende Gruben:

		Tonnen	Arbeiter
1.	Victoria Mathias	1,177286	1009
2.	Oberhausen	1,029526	897
3.	Cölner Bergwerksverein	982736	888
4.	Ver. Sälzer & Neuack	804764	625
5.	Zollverein	762988	719
6.	Ver. Helene & Amalia	742830	620
7.	Concordia	590026	762
8.	Königin Elisabeth	532769	335
9.	Ver. Hagenbeck	480751	462
10.	Roland	465171	457
11.	Carolus magnus	423408	468
12.	Graf Beust	421556	397
13.	Neu-Essen	388339	438
14.	Ver. Sellerbeck	368740	380
15.	Dahlbusch	351471	249
16.	Alstaden	286050	355
17.	Wolfsbank	280042	483
18.	Ver. Wiesche	227780	237

		Tonnen	Arbeiter			Tonnen	Arbeiter
19.	Hercules	218882	219	24.	Heinrich	187157	168
20.	Neu-Schölerpad	210904	295	25.	Steingatt	174937	140
21.	Deimelsberg Tiefbau	208757	148	26.	Ver. Henriette	166833	153
22.	Ver. Rosenblumendelle	208721	250	27.	Prinz Wilhelm	160562	134
23.	Hammelsbeck	206282	212				

Zwischen 100000 und 150000 Tonnen, sowie zwischen 100000 und 50000 Tonnen förderten je 7 Gruben. Durchschnittlich kamen auf eine Grube 153360 Tonnen.

Auf den vorhandenen Koksanstalten wurden aus 313653 Tonnen Steinkohlen 758561 Centner Koks dargestellt, wobei auf 100 Scheffel Steinkohlen 60,46 Centner Koks kamen.

Die Anzahl der verliehenen Steinkohlenbergwerke im Oberbergamtsbezirk Dortmund betrug im Jahre 1862 1465, von denen 259 im Betrieb standen, welche mit 32198 Arbeitern 28,551177 Tonnen, im Werthe von 9,734834 Thlr. förderten, wonach sich p. To. ein Durchschnittspreis von 10 Sgr. 2,7 Pf. ergiebt. Gegen das Jahr 1861 hat demnach die Arbeiterzahl um 1409 Mann, das Productionsquantum um 3,570565 Tonnen zugenommen; dagegen ist der Durchschnittspreis einer Tonne Kohlen um 6,0 Pf. gegen der vorjährigen gefallen, welches Sinken darin seine Erklärung findet, dass infolge der Concurrenz die Förderung bedeutend grösser war, als die Nachfrage. — Die Arbeiterleistung hat gegen das vorige Jahr wiederum bedeutend, nämlich um 78,73 Tonnen, auf jährlich 886,74 Tonnen zugenommen.

Der Absatz der Steinkohlen, einschliesslich des eigenen Verbrauchs und Haldenverlustes betrug im Jahre 1862 28,413794 Tonnen, im Jahre 1861 24,843229 Tonnen, mithin 1862 mehr 3,570565 Tonnen.

Es geht aus vorstehenden Angaben hervor, dass sowohl die Förderung als der Absatz im vorigen Jahre einen erhöhten Aufschwung genommen hat und zwar einestheils infolge der weiter herabgegangenen Preise, anderntheils infolge der Vermehrung der Eisenbahnen.

Der Absatz der Steinkohlengruben im ganzen Oberbergamtsbezirk Dortmund ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

An Steinkohlen sind abgesetzt worden:	Summe Tonnen	Procente 1862	Procente 1861	Also 1862 mehr pCt.	Also 1862 weniger pCt.
Zur Ruhr und Weser	3,689018	13	14,7	—	1,7
Auf den Eisenbahnen	18,652742	65,6	59,5	6,1	—
Sonstiger Verkauf	4,203562	14,8	18,2	—	3,4
Eigener Verbrauch der Gruben	1,868472	6,6	7,6	—	1,0
Summe	28,413794	100	100	—	—
Im Jahre 1861 waren es	24,843229	—	—	—	—
Mithin p. 1862 mehr	3,570565	—	—	—	—

Die Anzahl der bei dem Betriebe verwendeten Dampfmaschinen in den verschiedenen Regierungsbezirken ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

Art der Dampfwirkung	Betriebszweck und Arbeitsmaschinen						Gesammtanzahl
	Wasserhaltung	Förderung	Wasserhaltung u. Förderung zugleich	Fabry'sche Ventilatoren	Fahrkünste	Kohlenwäschen	
I. Regierungsbezirk Münster. (Königl. Bergwerk zu Ibbenbüren)							
Einfachwirkend ohne Condensation .	—	—	—	—	—	—	—
doppelwirkend - - .	2	6	—	—	—	—	8
einfachwirkend mit Condensation . .	2	—	—	—	—	—	2
doppelwirkend - - . .	—	1	—	—	—	—	1
Gesammtstärke 246 Pferde	4	7	—	—	—	—	11
II. Regierungsbezirk Minden.							
doppelwirkend ohne Condensation .	—	1	—	1	—	—	2
desgl. mit Condensation	1	—	—	—	—	—	1
Gesammtstärke 98 Pferde	1	1	—	1	—	—	3
III. Regierungsbezirk Arnsberg.							
einfachwirkend ohne Condensation .	32	—	—	—	—	—	32
doppelwirkend - - .	28	126	15	1	3	3	176
einfachwirkend mit - .	34	—	—	—	—	—	34
doppelwirkend - - .	8	10	3	3	—	—	24
Gesammtstärke 21304 Pferde	102	136	18	4	3	3	266
IV. Regierungsbezirk Düsseldorf.							
einfachwirkend ohne Condensation .	13	—	—	—	—	—	13
doppelwirkend - - .	13	50	8	6	2	1	80
einfachwirkend mit - .	29	—	—	—	—	—	29
doppelwirkend - - .	7	14	3	2	2	—	28
Gesammtstärke 14619 Pferde	62	64	11	8	4	1	150
Auf sämmtlichen Steinkohlengruben im **Oberbergamtsbezirk Dortmund:**							
einfachwirkend ohne Condensation .	45	—	—	—	—	—	45
doppelwirkend - - .	43	183	23	8	5	4	266
einfachwirkend mit - .	65	—	—	—	—	—	65
doppelwirkend - - .	16	25	6	5	2	—	54
überhpt. Gesammtstärke 36267 Pferde	169	208	29	13	7	4	430
im J. 1861 - 32887 -	154	197	25	11	5	2	394
im J. 1862 mehr 3380 Pferde	15	11	4	2	2	2	36

Die Gesammtstärke der Dampfmaschinen hat sich im Oberbergamtsbezirk hiernach um 10,3 pCt., die Anzahl derselben um 9,1 pCt. gegen das Vorjahr vermehrt.

Auf eine Dampfmaschine kommt durchschnittlich eine Stärke von 84,3 Pferden, gegen 83,5 im Vorjahre.

4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Regierungsbezirke Aachen und Düsseldorf.

Im Regierungsbezirke Aachen bestanden am Schlusse des Jahres 1862 38 Concessionen auf Steinkohlen, von denen 19 in Betrieb und 18 in Förderung standen.

Revier		Betriebene Gruben	Förderung Quantum Tonnen	Förderung Werth Thlr.	Anzahl der Arbeiter
Düren		7	1,489726	798244	2336
Aachen		12	2,129492	969698	2843
		19	3,619218	1,767942	5179
dagegen im Jahre 1861		20	3,568743	1,818211	5146
mithin im Jahre 1862	mehr	—	50475	—	33
	weniger	1	—	50269	—

Im Revier Düren werden nur fette und halbfette (kurzflammige) Kohlen gefördert; im Revier Aachen dagegen förderten 10 Gruben magere (kurzflammige) Kohlen und 2 Gruben fette Kohlen, und zwar: an mageren Kohlen 1,153115 Tonnen mit 530048 Thlr. Werth durch 1541 Arbeiter,
an fetten Kohlen . 976377 - - 439650 - - - 1302 -

Der durchschnittliche Werth einer Tonne betrug im Jahre 1862:
im Revier Aachen, bei den mageren Kohlen 13 Sgr. 9,5 Pf.
- - fetten - 13 - 6,1 - } überhaupt 13 Sgr. 7,9 Pf.
- - Düren . . . . . 16 - 0,9 -
in beiden Revieren zusammen . . . . . 14 - 7,8 -
also gegen den Preis von 15 Sgr. 3,4 Pf. im Jahre 1861 7,6 Pf. oder 4,14 pCt. weniger.

Die Kohlenpreise sind demnach noch weiter als im Vorjahre heruntergegangen, obgleich der lebhaftere Betrieb der Hütten, der Puddelwerke und der Maschinenfabriken im Reviere Düren hier einen stärkeren Kohlenverbrauch verursachte. Diese Preisermässigung war die Folge der Concurrenz, welche die Ruhrkohlen den Aachener und Eschweiler Kohlen und letztere sich gegenseitig machten. Namentlich gelang es den Fettkohlengruben Anna und Maria des Reviers Aachen durch Begründung zweier neuen Niederlagen an der Station Stolberg den Absatz der Grube Atsch im Revier Düren wesentlich zu beeinträchtigen, so dass infolge dessen in letzterem Reviere die Förderung nicht in dem Maasse zunahm, als der Aufschwung der Eisenindustrie erwarten liess. Im Revier Aachen liess der Debit und die Förderung sogar nicht unerheblich nach, weil die mageren Kohlen, welche fast nur zum Hausbrande gebraucht werden, bei dem gelinden Wetter in den Wintermonaten weit schwieriger Absatz fanden, als im Vorjahre, und dieser Ausfall in der Förderung würde noch beträchtlicher erscheinen, wenn er nicht durch die Mehrförderung der Fettkohlengruben zum Theil wieder ausgeglichen worden wäre.

Der Preis der mageren Kohlen betrug im Durchschnitt ungefähr 3 Sgr. 5 Pf. p. Scheffel, die Fettkohlen des Reviers Aachen wurden p. Scheffel Stückkohlen zu $8\frac{1}{4}-8\frac{3}{4}$ Sgr., Gruskohlen zu $3\frac{1}{2}-4\frac{1}{4}$ Sgr. und die daraus dargestellten Koks zu $6\frac{1}{2}-10$ Sgr. verkauft.

Die Leistungen der Arbeiter haben im Revier Düren etwas nachgelassen, sind dagegen im Revier Aachen gestiegen, so dass hierdurch die ökonomischen Nachtheile der Preisermedrigung zum Theil wieder aufgewogen wurden. Dieselben betrugen auf Einen Arbeiter:
bei Düren . . . . . 638 To. und 342 Thlr.,
bei Aachen bei den mageren Kohlen 748 - - 344 -
bei den fetten . . . . 750 - - 338 - } und überhaupt 749 To. und 341 Thlr.,
in beiden Revieren zusammen . . 699 - - 341 -
also gegen 693 To. und 353 Thlr. im Jahre 1861 6 Tonnen mehr und 12 Thlr. weniger.

An Koks wurden auf den Gruben: Centrum 225050 Ctr., Maria 151330 Ctr. (260288 Schfl.), Anna 80300 Ctr. (129465 Schfl.), zusammen 456680 Ctr. producirt, also 69110 Ctr. mehr als die Production des Vorjahres von 387570 Ctr.

Sämmtliche Gruben verwenden dazu nur gewaschene Kohlen, welche auf Centrum in geschlossenen (Rexrod'schen), auf Maria und Anna dagegen in offenen (Schaumburger) Oefen verkokt werden. Auf der Grube Maria hat man jedoch mit dem Bau geschlossener Koksöfen begonnen.

Mehr als 100000 Tonnen Steinkohlen förderten die Gruben:

Centrum . . .	mit 1450	Arbeitern	1,111948	Tonnen	Fettkohlen	
Anna	587	-	500680	-	-	
Maria	715	-	475698	-	-	
Jamesgrube . . .	336	-	215107	-	halbfette	Kohlen
Abgunst	279	-	213919	-	magere	Kohlen
Langenberg . . .	194	-	157958	-	-	-
Gouley	239	-	136293	-	-	-
Hohenelch . . .	115	-	133403	-	-	-
Neuvoccart . . .	160	-	120536	-	-	-
Neulangenberg .	155	-	111756	-	-	-

Davon haben nur Centrum, Anna und Maria ihre Förderung gegen das Jahr 1861 erheblich gesteigert. Die Förderung der Grube Atsch hat nicht mehr 100000 Tonnen erreicht.

Auf allen Steinkohlengruben im Regierungsbezirke Aachen waren an Maschinen in Thätigkeit:

	Pferdegöpel	Dampfmaschinen	Wasserräder	Turbinen	Wassersäulenmaschinen
zur Wasserhaltung	—	22	5	1	1
- Förderung	2	26	—	—	—
- Wetterlösung	—	2	—	—	—
zum Abteufen	—	2	—	—	—
zu Kohlenwäschen	—	3	—	—	—
zu mechanischen Werkstätten	—	6	—	—	—

Ueber den Betrieb der einzelnen Gruben ist Folgendes anzuführen.

Auf der Grube Centrum ist der Louiseschacht um 12⅞ Ltr. weiter abgeteuft worden und hat dadurch eine Gesammtteufe von 129¼ Ltr. erreicht. Die von diesem Schachte aus in drei verschiedenen Sohlen angesetzten Hauptquerschläge waren in ununterbrochenem Betriebe.

In der ersten Tiefbausohle hat der zur Lösung der liegendsten Flötze, der sogenannten Aussenwerke, getriebene Querschlag bei einer söhligen Entfernung von 157⅞ Ltr. von dem Flötze Padtkohl, dem liegendsten Flötze der hangenderen Flötzpartie oder der sogenannten Binnenwerke, das Flötz Breitgang, das hangendste Flötz der Aussenwerke, allerdings in unbauwürdigem Zustande, erreicht, und wird nun auch bald das Flötz Grosskohl anfahren.

Zur Bildung einer II. Tiefbausohle in diesem Schachtfelde ist von dem Südflügel des Flötzes Kaiser im Schachtfelde Friedrich Wilhelm ein Querschlag ins Liegende angesetzt worden, mit welchem bei einer Länge von 38¾ Ltr. das Flötz Padtkohl bereits angehauen worden ist. In dem Schachtfelde Friedrich Wilhelm ist das Padtkohlflötz in der tiefsten Sohle ebenfalls bereits ausgerichtet worden, und im Schachtfelde Wilhelmine, sowie im Schachtfelde Kronprinz wurden die Querschläge in der tiefsten, beziehungsweise der Mittelsohle zur Lösung des Padtkohlflötzes schwunghaft fortgetrieben.

Auf der bei der Station Stolberg gelegenen, auf den Aussenwerken bauenden Anlage Probstei wurde der Hauptförder- und Wasserhaltungsschacht bis zu 53 Ltr. Teufe weiter niedergebracht und die Vorrichtung und der Abbau der in den oberen Sohlen ausgerichteten Flötze zwischen Jülcher und Grosskohl schritten regelmässig voran, so dass die Förderung 121686 To. erreichte.

Auf der Grube Birkengang hat man in dem neuen Schachte die starken Wasserzuflüsse durch Ausmauerung der wasserreichen Stelle bis auf 11 Cbfss. p. Minute zurückgedämmt, und hat dann gegen Ende des Jahres das Abteufen weiter fortgesetzt.

Digitized by Google

Die geringe Förderung wurde im Felde des Christinenschachtes aus der III. Sohle von den Flötzen Gross- und Kleinkohl östlich von der Zittersgewand entnommen.

Auf der Grube Atsch war von Ausrichtungsarbeiten nur der südliche Querschlag in der IV. Sohle im Betriebe, welcher bei einer Länge von 58 Ltr. die in der III. Sohle bekannte Ueberschiebung anhieb und hier die abgerissenen Theile der Flötze Klein- und Grosskohl löste.

Im Eschweiler Reservefelde ist im östlichen Feldestheile bei Weisweiler endlich ein bauwürdiger Aufschluss gemacht worden, indem der nördliche Querschlag in der III. Sohle, welcher um 50 Ltr. erlängt wurde, und dadurch eine Gesammtlänge von 145½ Ltr. erreichte, bei flachem nördlichem Einfallen der Gebirgsschichten ein 24—26 Zoll mächtiges Flötz antraf. Die in diesem Flötze ausgeführten Vorrichtungsarbeiten lieferten nicht nur die zum eigenen Bedarfe der Anlage nöthigen Kohlen, sondern auch eine, freilich noch unbedeutende Menge für den Absatz. Der in der II. Sohle in 300 Ltr. östlicher Entfernung vom Schachte aus angesetzte Querschlag hat dagegen keine bauwürdigen Aufschlüsse geliefert und ist eingestellt worden, weil er der Grube viel Wasser zuführte. Im westlichen Theile des Reservefeldes hat man in dem bei Nothberg abgeteuften Schachte den wasserdichten Anschluss der Senkmauer an das feste Gebirge ohne Schwierigkeit erreicht; nach der Fundamentirung der Senkmauer die Futtermauer in die Höhe geführt und auch die Ausmauerung des oberen in Abtreibezimmerung stehenden Theiles des Schachtes fast vollendet. Die Schachtgebäude sind in der Ausführung begriffen.

Der Betrieb der Grube James erlitt bedeutende Störungen, indem die Wasserhaltungsmaschine auf dem Karlsschacht zweimal durch einen Kolbenbruch ausser Thätigkeit gesetzt wurde, und infolge dessen die Wasser in dem Schachte aufgingen. Nachdem die Maschine einer gründlichen Reparatur unterworfen worden ist, sind die Wasser bereits fast vollständig wieder gewältigt worden. Die Förderung wurde unterdessen theils aus den oberen Sohlen, theils aus dem für sich abgeschlossenen westlichen Baufelde entnommen.

Auf der Grube Gerhardine wurde der Betrieb erst im letzten Quartale wieder aufgenommen. Man hat den Stolln aufgewältigt und die mit demselben gelösten schmalen Flötze durch Grundstrecken weiter verfolgt.

In dem Felde Kohinoor beschränkte sich der Betrieb auf das Niederbringen einiger Bohrlöcher zur weiteren Aufschliessung des am Rothen Hause erbohrten Flötzes in seiner Erstreckung nach Westen.

Im Reviere Aachen hat die Grube Maria den zur Untersuchung der mageren Flötzpartie im südlichen Theil ihres Feldes bei Neussen angesetzten IV. Förderschacht bis zum Steinkohlengebirge, welches bei einer Teufe von 105 Fuss unter Tage erreicht worden ist, weiter abgebohrt. Der wasserdichte Anschluss der aus Kesselblechen zusammengesetzten Cuvelage an das Steinkohlengebirge ist indessen bis jetzt noch nicht gelungen (conf. den Bericht über die Versuche und Verbesserungen p. 1862). Auch die Bohrversuche zur Untersuchung der mageren Flötzpartie in diesem Felde haben nur geringen Erfolg gehabt, indem nur mit dem Bohrloch zu Began im Anfange des Jahres ein 10 Zoll mächtiges Flötzchen durchbohrt worden ist.

Auf den der Vereinigungs-Gesellschaft für Steinkohlenbergbau im Wormrevier gehörigen Gruben, welche magere Kohlen fördern, hat man sich mit vielem Eifer bemüht, für die vielen einzelnen Gruben einen gemeinsamen Betriebsplan zur Durchführung zu bringen, um dadurch eine Concentration der Förderung und eine Verminderung der Selbstkosten zu erreichen. Die wichtigsten Arbeiten, welche zu diesem Zwecke ausgeführt wurden, bestanden darin, die einzelnen Gruben, in der fast allen gemeinsamen 100-Lachtersohle mit einander durch Hauptförderstrecken von 90 Zoll Höhe und Weite zu verbinden, um nach der Durchführung dieses Planes einen Theil der bisherigen Förderpunkte abwerfen und einen grossen Theil der gesammten Förderung aus dem durch eine Zweigbahn mit der Aachen-Düsseldorfer Eisenbahn in Verbindung stehenden Schachte Kämpchen der Grube Abgunst fördern zu können.

Digitized by Google

Der südliche Querschlag der Grube Neulangenberg wurde deshalb mit der Grube Abgunst durchschlägig gemacht und bereits auf eine Strecke von 100 Ltr. auf die angegebenen Dimensionen erweitert. Auf Abgunst wurde zur Verbindung dieses Querschlages mit der vorhandenen Hauptförderstrecke ein 65 Ltr. langer Querschlag getrieben.

Auf Langenberg wurde ferner im Flötze Croat auf dem Südflügel (Platten) des Langenberger Sattels die Grundstrecke 141 Ltr. weiter nach Westen aufgefahren und wird man später von dieser Grundstrecke aus die beiden Hauptquerschläge ansetzen, durch welche die Förderschächte von Langenberg mit denen der Gruben Neulangenberg und Neulaurweg in Verbindung gesetzt werden sollen. Auf derselben Grube ist ferner, um sie mit der Grube Ath durchschlägig zu machen, die Grundstrecke im Flötze Grossbruch ebenfalls auf dem Südflügel des Langenberger Sattels um 32 Ltr. gegen Osten aufgefahren worden. Zur Verbindung der Gruben Furth und Hoheneich hat man von der ersteren Anlage aus einen 44 Ltr. langen Querschlag getrieben und auch ein Gegenort zu demselben auf der letzteren Anlage angesetzt. — Die Aufschlüsse, welche bisher in dem östlich von der grossen Verwerfung, dem Feldbiss, gelegenen Felde Gemeinschaft, dessen Fettkohlen später ebenfalls durch den Schacht der Grube Abgunst gefördert werden sollen, gemacht worden sind, entsprechen noch nicht den gehegten Erwartungen. Man hat den Feldbiss von der Grube Gouley aus in der Rosaliensohle in einer Mächtigkeit von 41½ Ltr. durchbrochen, ohne von Wasserzuflüssen belästigt zu werden, da die Ausfüllungsmasse der grossen Verwerfung aus festem Thone bestand; hat dann bei 2½ Ltr. Entfernung ein Fettkohlenflötz angetroffen und ist auf demselben bereits 55 Ltr. weit aufgefahren; dasselbe ist aber auf dieser bedeutenden Erstreckung stets unregelmässig gelagert und deshalb unbauwürdig gefunden worden.

Die Grube Melanie stand ausser Betrieb, da es dem Besitzer dieser Concession bei den für bergmännische Unternehmungen ungünstigen Conjuncturen bisher nicht gelungen ist, eine Gesellschaft zur Ausbeutung derselben zu Stande zu bringen.

In dem zum Regierungsbezirke Düsseldorf gehörigen Theile des Revieres Aachen bestanden am Schlusse des Jahres 1862 4 Concessionen auf Steinkohlen, doch stand nur die Grube Rheinpreussen im Betriebe; man war das ganze Jahr hindurch bemüht, die Bruchstücke des eisernen Schuhes der Senkmauer aus dem Schachte zu holen und ist deshalb mit dem Abteufen selbst nicht vorangekommen.

Arbeiten zur Erlangung neuer Concessionen sind weder im Reviere Düren noch im Reviere Aachen ausgeführt worden.

Regierungsbezirke Trier und Coblenz.

Staatswerke bei Saarbrücken.

Die Concurrenz der belgischen Kohlengruben ist den Königlichen Werken bei Saarbrücken sehr fühlbar gewesen, wenn auch durch Herabsetzung der Grubenpreise und durch Ermässigung der Tarifsätze auf der französischen Ostbahn mit Erfolg dagegen angekämpft worden ist. Noch mehr aber ist die Förderung und der Absatz der Saarbrücker Steinkohlengruben durch das völlige Darniederliegen der Baumwollenindustrie in den östlichen Departements von Frankreich beeinträchtigt worden und hat deshalb auch die Production nicht die Höhe der vorjährigen erreicht.

Es hat sich zu Ungunsten des Betriebes:

die Zahl der Arbeiter	um 0,42 pCt.	vermehrt,
die Förderung	- 0,2 -	vermindert,
der Verkaufswerth der ganzen Förderung	- 4,2 -	vermindert,

dagegen haben sich zu Gunsten desselben:

die Selbstkosten ausschliesslich der Meliorationen und Landankäufe	um 5,4 pCt.	vermindert,
die Arbeitslöhne bei der Gewinnung	- 4,0 -	vermindert,

Digitized by Google

desgl. bei der Aus- und Vorrichtung . . . . . um 3,2 pCt. } vermindert,
und die Ausgaben für Meliorationen und Landankäufe . . . . . - 10,4 - }

und dagegen ebenfalls zu Ungunsten des Betriebes
die Leistung der Arbeiter sich . . . . . um 0,6 pCt. vermindert.

Die wichtigsten Betriebsresultate ergeben sich aus der folgenden Zusammenstellung.

Namen der Gruben und Nummer (I—VII.) der Berginspection	Förderung	Geldwerth der Förderung						Arbeiterzahl	Förderung auf 1 Arbeiter	Zahl der unter Tage verwendeten Pferde	Dampfmaschinen			
		überhaupt	auf 100 Ctr.			auf 1 Tonne					zur Wasserhaltung		zur Förderung	
											Zahl	Stärke in Pferden	Zahl	Stärke in Pferden
	Ctr. *)	Thaler	Thlr.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.		Ctr.					
Kronprinz Friedrich-Wilhelm } I.	2,211220	261477	11	24	9	13	6	568	3893	28	1	75	2	127
Geislautern . . . . . }	504349	60760	12	1	5	13	7	186	2712	3	1	40	2	18
Gerhard-Prinz Wilhelm . II.	5,346730	841367	15	22	1	17	11	1762	3034	94	1	125	14	281
Von der Heydt . . . . III.	3,715700	502961	13	16	1	15	5	1346	2761	45	—	—	10	200
Duttweiler-Jägersfreude . IV.	8,528000	1,105087	12	28	9	14	9	2990	2852	42	4	272	17	611
Sulzbach-Altenwald. . . } V.	4,253380	465627	10	28	5	12	6	1036	4105	37	1	100	3	100
Friedrichsthal-Quierscheid }	3,156860	382769	12	3	9	13	9	932	3387	—	1	10	4	50
Reden-Merchweiler . . . } VI.	5,889430	754011	12	24	1	14	7	1390	4237	26	1	75	4	44
König . . . . . }	1,859000	220291	11	25	6	13	6	540	3443	—	1	75	3	90
Heinitz-Wellesweiler . . VII.	6,269700	758111	12	2	9	13	9	1917	3271	24	1	10	6	275
Summe und Durchschnitt	41,734369	5,352461	12	24	9	14	7	12667	3295	299	12	782	65	1796
Im Jahre 1861 waren	41,814874	5,586489	13	10	10	15	3	12614	3315	408	11	662	61	1750
mithin 1862 mehr	—	—	—	—	—	—	—	53	—	—	1	120	4	46
mithin 1862 weniger	80505	234028	—	16	1	—	8	—	20	109	—	—	—	—

Der durchschnittliche Verkaufspreis für 100 Ctr. war bei den Steinkohlen 12 Thlr. 25 Sgr. 10 Pf, bei den Koks 23 Thlr. 17 Sgr. 9 Pf., also gegen 1861 um 16 Sgr. 5 Pf. niedriger, beziehungsweise 8 Sgr. 4 Pf. höher, oder um beziehungsweise 4 pCt. niedriger und 1,2 pCt. höher.

Der Absatz sämmtlicher Gruben an Kohlen betrug 37,773456 Ctr. oder 0,7 pCt. mehr als im Vorjahre, nämlich:

auf:	Landstrassen,	Eisenbahnen,	der Saar.	Zusammen.
nach dem Inland	4,201435 Ctr. 78 pCt.	3,776515 Ctr. 12 pCt.	1,005128 Ctr. 92 pCt.	8,983078 Ctr. 24 pCt.
- den Zollvereinsstaaten	226226 - 4 -	7,508075 - 24 -	— - — -	7,734301 - 20 -
- Frankreich	982008 - 18 -	18,916849 - 68 -	93000 - 8 -	19,991857 - 53 -
- der Schweiz	— - — -	1,064220 - 3 -	— - — -	1,064220 - 3 -
überhaupt . . .	5,409669 Ctr. 14 pCt.	31,265659 Ctr. 83 pCt.	1,098128 Ctr. 3 pCt.	37773456 Ctr. 100 pCt.

Die Königlichen Koksanstalten der Gruben Duttweiler-Jägersfreude, König und Heinitz-Wellesweiler gewannen aus 3,205820 Ctr. Kohlen, ausser den zum Anwärmen der Oefen erforderlichen, 1,912731 Ctr. Koks und Praschen oder 59,66 pCt. der verwendeten Kohlen, also 0,34 pCt. weniger als im Vorjahre.

*) Das Gewicht einer Tonne ist zu 380 Zollpfund angenommen.

Digitized by Google

Ueber den Grubenbetrieb ist Folgendes anzuführen:

Die Zahl der Gruben hat sich durch die rechnungsmässige Vereinigung mehrerer räumlich nahe gelegener und unter gemeinsamer Betriebsleitung stehender Werke von 15 auf 10 vermindert, wie eine Vergleichung der obenstehenden tabellarischen Uebersicht mit der vorigjährigen ergiebt und es ist dadurch die Rechnungsführung und Aufsicht erleichtert worden.

1. Kronprinz Friedrich Wilhelm. Der Absatz dieser Grube hat sich nach der Eröffnung der Zweigbahn nach dem Schachte bei Griesborn auf ein immer grösseres Feld in der Richtung nach Frankreich, sowie nach Trier und Luxemburg ausgedehnt und dadurch die Höhe von fast 2¼ Millionen Centner erreicht. Die Förderung ist hauptsächlich aus dem über der III. Tiefbausohle anstehenden Felde entnommen worden, welches durch eine in dieser Sohle getriebene Strecke bis zu dem östlich vorliegenden Hauptsprunge auf eine streichende Länge von 1215 Ltr. aufgeschlossen ist. Die Ausrichtungsarbeiten in der V. Tiefbausohle sind schwunghaft fortgesetzt und die Schwalbacher Schächte bis zur Teufe dieser Sohle niedergebracht worden; das Abteufen des Griesborner Schachtes jedoch ist eingestellt worden, weil in der III. Sohle der ins Hangende verworfene Flötztheil hinter dem westlichen Hauptsprunge durch einen c. 220 Ltr. langen Querschlag in sehr guter Beschaffenheit und anscheinend ausgedehnter regelmässiger Lagerung ausgerichtet worden ist, so dass die ganze Förderung noch für eine Reihe von Jahren aus den Bauen über der III. Tiefbausohle beschafft werden kann. Im Dilsburger Felde sind die neuen Aufschlüsse im Ganzen ungünstig, da nur ein in streichender Richtung 27 Ltr. langes Mittel angefahren worden ist; doch liegt gegen Westen noch ein 300 Ltr. langes Feld vor, in welchem noch einige Kohlenmittel zu erwarten sind.

2. Geislautern. Der Abbau bewegte sich auf den Flötzen Alvensleben und Emil im nördlichen Feldestheile. Auf dem Flötze Alvensleben ist er bis an den gegen Norden vorliegenden, 8 Ltr. mächtigen Hauptsprung vorgerückt, doch ist der jenseits desselben gelegene, bis zur Grenze der Concession Hostenbach noch 200 Ltr. lange Feldestheil durch einen Querschlag untersucht worden, welcher bei 65 Ltr. Länge das Alvenslebenflötz ausgerichtet hat; dasselbe ist bereits durch eine Grundstrecke 40 Ltr. weit und durch eine flache Strecke 8 Ltr. hoch in sehr guter Beschaffenheit aufgeschlossen worden. Auf Emilflötz steht man über der Theilungssohle mit den Bauen noch in dem vom Alvenslebenflötze her im nördlichen Feldestheil bekannten gestörten Felde, nach dessen Durchfahrung man noch ein mehrere 100 Ltr. langes regelmässig gelagertes Feld auszurichten erwarten darf; nach Süden hin haben die Baue ebenfalls den, die Baugrenze bildenden Sprung erreicht.

Im Südfelde hat man mit einem 222½ Ltr. langen, in der 8 Ltr. unter der I. Tiefbausohle liegenden Mittelsohle angesetzten Querschlag und einem vor Ort angesetzten Ueberbruche nur unbedeutende Kohlenbänke von 5—6 Zoll Stärke angetroffen. Der Absatz der Grube hat zwar bei der Concurrenz der benachbarten französischen Gruben Gross Rosseln und Darlingen etwas abgenommen, aber doch nicht in dem Maasse, wie früher gefürchtet worden ist. Auch der gelinde Winter hat zu dieser Debitsabnahme mitgewirkt.

3. Grube Gerhard - Prinz Wilhelm. Die früher getrennten Gruben Gerhard und Prinz Wilhelm, deren Baue theilweise unmittelbar zusammenhängen, sind unter dem vorstehenden Namen vereinigt worden. Der Absatz der Grube hat wegen der Concurrenz der belgischen Kohlen und des Darniederliegens der Baumwollenindustrie im Elsass abgenommen, obgleich die Kohlenpreise nicht unbedeutend ermässigt worden sind.

Die Vorrichtung der Grube in der V. Tiefbausohle wurde durch Auffahren der Sumpfstrecke auf dem Beustflötze und eines Sumpfquerschlages zur Verbindung der Baue mit dem Hochbergschachte, sowie des Hauptquerschlages zur Lösung des Heinrichflötzes fortgesetzt. In der III. Tiefbausohle wurde die Grundstrecke auf dem Beustflötze nach Osten durch Orts- und Gegenortsbetrieb schwunghaft fortgetrieben, weil dieselbe durch den Prometheussprung durchgeführt werden soll, um der Grube von der Heydt als Hauptwetterlösung zu dienen. In der II. Tiefbausohle hat man die früher von der Grube von der Heydt betriebenen Baue erreicht und damit ein noch recht bedeutendes

Baufeld aufgeschlossen. Auf dem Heinrichflötze ging der Abbau hauptsächlich über der II. Tiefbausohle und auf dem Carlflötze über der Veltheimstollnsohle um, doch ist letzteres Flötz auch bereits in der Josephasohle vom Heinrichflötze aus gelöst werden. Im Liegenden des Elisabethflötzes ist ein 67 Zoll mächtiges Flötz ausgerichtet worden, welches noch weiter untersucht wird. Der unmittelbar an der Eisenbahnladebühne angesetzte neue Albertschacht ist 21 Ltr. tief abgesunken worden und wird im Sommer 1863 die 45-Lachtersohle erreichen; mit demselben wird das Maxflötz bei Stangenmühle durch einen bis jetzt 102 Ltr. langen Querschlag, welcher bei einer unbedeutenden Erlängung unter dem Schachte einkommen wird, in Verbindung gebracht und dadurch für die spätere Förderung vorgerichtet.

Die Grubenabtheilung Prinz Wilhelm versorgt nur die umliegenden Glashütten und Fayencefabriken und Ortschaften mit Kohlen und hat eine geringe Förderung, welche nach dem Abbau der Pfeilerreste auf dem Haakeflötze nur noch aus dem Flötze Auerswald, dem 26zölligen und dem 18zölligen Flötze entnommen wird. Der zur Aufschliessung des nordwestlichen, hinter dem Hauptsprunge gelegenen Feldestheils betriebene Stolln hat nur ungünstige Ergebnisse geliefert, und wird deshalb eine Untersuchung des jenseits der südlichen Hauptsprünge gelegenen Feldestheils von dem 26-Lachterflötze aus unternommen werden.

4. Grube von der Heydt. Auch auf dieser Grube stockte der Absatz, und war die französische Ostbahn der einzige Abnehmer bedeutenderer Mengen. Die Untersuchung des durch den 900 Ltr. langen Burbachstolln gelösten Amelungflötzes in der Richtung des Streichens und Einfallens, sowie durch den Kirschheckschacht No. 2., welcher das Flötz in grösserer Teufe aufschliessen wird, wurde fortgesetzt. Die Arbeiten zur Untersuchung des Beustflötzes auf dem Südflügel sind wegen der bisherigen ungünstigen Ergebnisse aufgegeben worden; es soll nach dem Abbau der vorhandenen Pfeiler der Betrieb hier eingestellt werden. Die Aus- und Vorrichtung der Flötze in der II. und III. Tiefbausohle durch einfallende Strecken und Grundstrecken, sowie das weitere Abteufen des Hauptförderschachtes Krug von Nidda nahmen ihren Fortgang. — Die Sicherheitspfeiler der Veltheimstollnsohle, welche wegen ihrer Zerklüftung die Wasser grösstentheils in die Tiefbausohlen durchsinken lassen, werden schwunghaft abgebaut, um die Unterhaltungskosten der Strecken zu vermindern. Der Wetterzug in den Tiefbausohlen wurde durch Anlage eines Wetterofens verstärkt. — Das Heinrichflötz wurde über dem abgebauten Theile des Carlflötzes mit sehr günstigem Erfolge in Abbau genommen, da die Gewinnung durch die bei dem festen Nebengesteine erfolgte allmälige Senkung der Sohle sehr erleichtert wurde.

Die Ende Januar 1862 in Betrieb gekommene maschinelle Streckenförderung *) hat sich sehr bewährt, indem die Kosten der Förderung für 100 Ctr. Kohlen auf 100 Ltr. Länge im Vergleich zur früheren Pferdebeförderung sich von 25 resp. 30 Pfennigen auf 16,19 Pf. ermässigt haben; in drei Quartalen ist eine Ersparniss von 5376 Thlr. erzielt worden, welche bei lebhafterem Betriebe noch grösser gewesen sein würde. Durch eine elektrische Signalvorrichtung sind drei Uebertragungsstationen, welche bei den früheren Drahtzügen nothwendig waren, entbehrlich geworden, wodurch eine weitere jährliche Ersparniss von 1035 Thlr. herbeigeführt werden wird.

5. Grube Duttweiler-Jägersfreude. Die Aus- und Vorrichtungsarbeiten wurden in genügendem Maasse fortgeführt, das weitere Abteufen der Mellinschächte und des Venitzschachtes wurde begonnen, sowie in der Saarstollnsohle der Hauptquerschlag aus dem letzteren Schachte bis zur Lösung des 16. Flötzes, welches als eine einzige Kohlenbank von 48 Zoll Mächtigkeit mit sehr mildem Schram angetroffen wurde, erlängt; ferner ist in der I. Tiefbausohle der Hauptquerschlag von den erstgenannten Schächten bis zum 11. Flötze aufgefahren, und von dem Felde der Skalleyschächte aus auch das westlich von dem Hauptsprunge gelegene reiche Kohlenfeld und namentlich

*) Vergl. in dieser Zeitschrift die betreffenden Abhandlungen von Dach und M. Nöggerath, Bd. X. *B.* S. 292 und in diesem Jahrgange Abth. *B.* S. 1.

die Flötze No. 8., 10., 11. und 13. gelöst worden. In der II. Tiefbausohle wurden mit dem Hauptquerschlage die Flötze No. 7. und 6. durchörtert, und der Abbau so ausgedehnt, dass derselbe etwa täglich 4000 bis 5000 Ctr. zur Förderung beitragen kann. — Die Gewinnung erfolgte hauptsächlich in dem Felde östlich von den Skalleyschächten, sowie im Felde des Venitzschachtes und grösstentheils auf den Flötzen No. 3 — 11., 13., 17., 18. und 20. Im Monat October ist der Skalleyschacht No. 3., welcher vorläufig nur bis zur Saarstollnsohle abgeteuft ist, der Förderung übergeben worden, so dass jetzt für jede Fördersohle ein besonderer Förderschacht in Thätigkeit steht und somit die Leistungsfähigkeit der Schachtförderung bedeutend erhöht ist. — Der Saarstolln ist bereits mit der Grube durchschlägig geworden und wird den Wassern freien Abzug gewähren, sobald die in sehr gebrächem Gebirge stehende Strecke zwischen den Gegenortsschächten No. 10. und 12. ausgemauert sein wird; die dadurch der Wasserhaltung gewährte Erleichterung wird eine Verringerung der Betriebskosten herbeiführen. Die Wasserhaltungskräfte sind auch durch eine auf dem Mellinschachte No. I. aufgestellte neue Maschine erheblich verstärkt worden. Eine Anfang März eröffnete Gasanstalt zur Erleuchtung der Tagebauten, welche indessen auch versuchsweise zur Erleuchtung der Füllörter benutzt werden soll, hat sich bereits in ersterer Hinsicht sehr bewährt. — In der Grubenabtheilung Jägersfreude haben die Aus- und Vorrichtungsarbeiten zur völligen Sicherstellung eines für den Absatz genügenden Baufeldes geführt. — In der Saarstollnsohle sind die mit dem Stolln selbst angehauenen Flötze durch Grundstrecken weiter verfolgt und in sehr günstigem Verhalten aufgeschlossen worden, da sie eine gute stückreiche Kohle liefern und wegen der milden Bergmittel einen lohnenden Bau versprechen. — In der I. Tiefbausohle ist eine Verbindung der nördlichen Grundstrecke im Hardenbergflötze mit dem nördlichen Bremsschachte No. 1. zwar hergestellt worden, jedoch ist das Flötz hier durch eine streichende, mit dem Pallassprunge zusammenhängende Störung bedeutend ins Hangende verworfen, und wird deshalb sowohl das Hardenberg- als auch das Charlottenflötz aufs Neue in dieser Sohle ausgerichtet werden müssen. — Die Förderung wurde von den Flötzen Hardenberg und Charlotte und den Flötzen No. 3. und 4. entnommen; doch trug auch das Flötz No. 5. nicht unwesentlich dazu bei.

6. Grube Sulzbach-Altenwald. Die Grube hatte unausgesetzt einen lebhaften Absatz an die Eisenhütten im Departement Haute-Marne und litt am wenigsten unter der Concurrenz der belgischen Gruben, nachdem dieselbe durch eine bedeutende Ermässigung des Kohlenpreises und die Herabsetzung des Tarifes der französischen Ostbahn überwunden war. — In der Saarstollnsohle erreichte man mit dem Querschlage No. 2. das liegendste Flötz No. 16., so dass hier sämmtliche Flötze zur Förderung beitrugen; auch der Querschlag No. 3. wird in Kurzem sämmtliche Flötze gelöst haben. — Die Saarstollnörter wurden schwunghaft zu Felde gebracht und zur Beschleunigung des Betriebes ein Schachtabteufen begonnen, welches bei 30 Ltr. Teufe die Stollnsohle erreichen wird und dann zum Ansatz zweier Gegenörter dienen soll. Der Hauptgegenortsschacht beim Mundloche des Flottwellstollns wurde bis 45 Ltr. unter der Saarstollnsohle niedergebracht, die I. Tiefbausohle in dieser Teufe gebildet und ein Querschlag bis zum Flötze No. 4. aufgefahren. — Durch Aufstellung einer neuen starken Fördermaschine auf dem Eisenbahnschachte No. 2. ist die Leistungsfähigkeit der Grube wesentlich erhöht worden.

7. Grube Friedrichsthal-Quierschied. Auf dieser Grube hat die eingetretene Ermässigung der Preise eine Erhöhung der Förderung zur Folge gehabt, welche nur durch grosse Anstrengung beschafft werden konnte. Sie wurde hauptsächlich von dem Motzflötze über der I. Tiefbausohle und von dem hangenden Flötze über der Grühlingsstollnsohle entnommen. Die Ausrichtung des Motzflötzes in der II. Tiefbausohle ist bereits erfolgt, man hat zu diesem Zwecke eine einfallende Strecke niedergebracht und eine stärkere Zwillingslocomobile aufgestellt; auch ist der Maschinenschacht bis zur II. Tiefbausohle abgeteuft und ein Querschlag zur Lösung des Motzflötzes angesetzt worden. Die Lösung des liegenden und des hangenden Flötzes, des letzteren westlich vom Hauptsprunge, ist erst in der I. Tiefbausohle erfolgt, und es wurden die Querschläge zur Verbindung die-

Digitized by Google

ser Baue mit dem Maschinenschachte angesetzt. Zur Beschleunigung des Betriebes des Saarstollns ist ein Schacht, aus welchem zwei Gegenörter angesetzt werden sollen, 45,6 Ltr. tief niedergebracht worden, welcher in Kurzem die Stollnsohle erreichen wird. — Auf der Grubenabtheilung Quierschied wurde die geringe Förderung, welche nur an die nahe liegende Glashütte abgesetzt wird, von dem in Abbau befindlichen sehr schönen Flötze mit leichter Mühe beschafft.

8. Grube Reden-Merchweiler. Die Baue dieser früher getrennten Grubenabtheilungen hängen jetzt im Russhüttenthale zusammen. Im Felde der Grubenabtheilung Merchweiler wurde der zur Ausrichtung des früher im Fischbachthale bebauten 86 Zoll mächtigen Flötzes betriebene Hauptquerschlag um 54 Ltr. erlängt und die mit demselben schon früher durchfahrenen Flötze Friedrich und Victoria weiter vorgerichtet. In der Sohle des alten Illingerstollns wurde das Jacobflötz der besseren Wetterlösung wegen, durch eine ansteigende Strecke mit der Grundstrecke in der Hermesstollnsohle in Verbindung gebracht.

In der Sohle des Russhüttenstollns ist das Victoriaflötz in verdrücktem Zustande durchquert worden, die Flötze Friedrich, Jacob, Sophie und Wilhelm wurden weiter nach Westen hin durch Grundstrecken verfolgt, das hangendste 80 Zoll mächtige Flötz Ernst ist durch einen Querschlag gelöst und durch eine Grundstrecke weiter aufgeschlossen worden. — In der Redenstollnsohle wurde der Hauptquerschlag zur Lösung des östlichen Feldestheils schwunghaft fortgesetzt, da es gelungen ist, die östliche Fortsetzung des Kallenbergflötzes, welche in früheren Jahren durch ausgedehnte Schürf- und Bohrarbeiten vergeblich aufgesucht worden ist, aufzufinden; das Flötz wurde in einer einzigen Bank von 86 Zoll Mächtigkeit angetroffen und in dieser günstigen Beschaffenheit auf eine Länge von mehr als 400 Ltr. im Streichen verfolgt. Der Querschlag bezweckt die Lösung dieses werthvollen Aufschlusses und wird eine billige Gewinnung stückreicher guter Kohlen gesichert sein, wenn diese Ausrichtungsarbeiten zu Ende geführt sind.

Der Abbau bewegte sich hauptsächlich über der halben Saarstollnsohle auf den Flötzen Kallenberg, Alexander und Heiligenwald, sowie über der Redenstollnsohle auf dem Landsweilerflötze. Die Förderung hat sehr bedeutend zugenommen und die Betriebsverhältnisse der Grube waren günstiger, als die aller übrigen Königlichen Gruben bei Saarbrücken.

9. Grube König. Auch auf dieser Grube hat die Förderung im Vergleich zu derjenigen des Vorjahres zugenommen, doch würde sie, nach der Leistungsfähigkeit der Grube beurtheilt, noch sehr bedeutend erhöht werden können. — In dem neuen östlichen Baufelde ist das Flötz No. 2. bis an den östlich vorliegenden Hectorsprung und das Flötz No. 3. noch 114 Ltr. über diesen Sprung hinaus durch Grundstrecken verfolgt, sowie auf dem letzteren bei dieser Länge ein zweiter Sprung durchfahren worden; auch die übrigen hier aufgeschlossenen Flötze sind weiter verfolgt worden.

In dem westlichen Baufelde musste das Blücherflötz, welches in der Sohle des Wasserlösungsstollns östlich vom Styxsprunge in schlechter Beschaffenheit angehauen wurde, aufgegeben werden, weil der in den oberen Sohlen herrschende Grubenbrand sich auch in diese tiefere Sohle hinunterzog. Die Hauptausrichtungsarbeiten wurden in der halben Saarstollnsohle ausgeführt. Auf dem Carlowitzflötze zeigten sich hierbei in der östlichen Grundstrecke starke schlagende Wetter, und das Streichen legte sich aus Stunde 6¾ stark ins Hangende in Stunde 3. N. O. Der östliche und die beiden westlichen Querschläge wurden weiter erlängt und die damit ausgerichteten Flötze durch Grundstrecken untersucht. — In der Saarstollnsohle ist nur die Sumpfstrecke auf dem Wrangelflötze weiter vorangetrieben und in dem Wilhelmschachte No. 2. ein 20zölliger Pumpensatz bis auf diese Sohle eingebaut worden.

10. Grube Heinitz-Wellesweiler. Die Nachfrage war während einiger Wintermonate sehr bedeutend, liess indess während der Sommermonate so beträchtlich nach, dass ein grosser Theil der Arbeiter mit Aus- und Vorrichtungsarbeiten beschäftigt werden musste, auch ist infolge dessen die Förderung gegen das Vorjahr gesunken. — Die grössere Concentrirung des Grubenbetriebes wurde eifrig angestrebt und dazu die zahlreich vorhandenen Pfeilerreste im Felde der Heinitzschächte

so weit abgebaut, dass am Ende des Jahres 1863 in der Sohle des Heinitzstollns und in den Feldesabtheilungen des Hauptquerschlages und des nächstliegenden östlichen und westlichen Querschlags in der Flottwellstollnsohle nur wenige Betriebspunkte mehr übrig bleiben werden. In der Saarstollnsohle dehnte sich der Betrieb immer mehr aus, und der Heinitzschacht No. 3. wird hierdurch immer mehr zum Hauptförderschacht werden. Die Ausrichtungsarbeiten sind in dieser Sohle bereits so weit gediehen, dass gegen Ende 1863 eine tägliche Förderung von 10000 Ctr. aus derselben wird entnommen werden können. — Im Felde der Dechenschächte rückte der Bau über der Flottwellsohle immer mehr zusammen; in der halben Saarstollnsohle ist indessen noch ein so grosses Feld vorgerichtet, dass aus demselben lange Zeit hindurch die Förderung ohne weitere Vorrichtung beschafft werden könnte. Der Durchschlag dieser Baue mit dem Heinitzschachte No. 3., auf welchem eine neue Wasserhaltungsmaschine von 300 Pferdekräften aufgestellt wird, wurde beschleunigt, um dieselben in Bezug auf die Wasserhaltung zu sichern. — In der Grubenabtheilung Wellesweiler bewegte sich der Abbau hauptsächlich auf dem Sattelnordflügel, westlich von dem Hauptsprunge, wo noch ziemlich bedeutende Pfeilerreste anstehen und zum Theil neu ausgerichtet wurden. Oestlich von dem zweiten Hauptsprunge stehen auf einem oder auf beiden Flügeln des Sattels mehrere Flötze noch unverritzt an, und es sind auf den übrigen wenigstens noch beträchtliche Pfeilerreste vorhanden, so dass das anstehende Feld noch auf viele Jahre für die Förderung genügt. Die nordwestliche Versuchstrecke erreichte in gestörtem Felde das rothe Gebirge und wurde deshalb eingestellt; dagegen ist mit dem westlichen Querschlage No. 2. auf dem Kochflötze noch ein hübsches Feldesstück von über 30 Ltr. Pfeilerhöhe bei flachem Fallen aufgeschlossen.

Vom Staate verliehene Werke.

In den beiden Regierungsbezirken Trier und Coblenz waren 23 Steinkohlengruben concedirt, von denen 10 in Betrieb und 9 in Förderung standen. Eine Uebersicht dieses Betriebes und einen Vergleich desselben mit dem vorjährigen giebt die nachstehende Tabelle.

Jahr	Zahl der betriebenen Gruben	Zahl der Arbeiter	Geförderte Kohlen	Geldwerth der Förderung			Auf einen Arbeiter kamen			
				überhaupt	auf 1 Tonne		an geförderten Kohlen	im Geldwerth		
			Tonnen	Thlr.	Sgr.	Pf.	Tonnen	Thlr.	Sgr.	Pf.
1862	10	489	268540	145686	16	3	549	297	27	9
1861	12	569	333364	184327	16	7	586	323	28	6
1862 also weniger	2	80	64824	38641	—	4	37	26	—	9

Die einzige bedeutendere Grube unter diesen Werken ist die Grube Hostenbach. Auf derselben wurde der Querschlag in der 119-Lachtersohle bis auf eine Gesammtlänge von 109,8 Ltr. aufgefahren und mit demselben bei 86,5 Ltr. Länge das erste und bei 10 Ltr. weiterer Länge das zweite Trumm des Neandersprunges durchörtert. Der Querschlag wurde zur Herstellung des Wetterwechsels für die 119-Lachtersohle durch einen 9,7 Ltr. tiefen saigeren Wetterschacht und einer einfallenden Strecke auf dem Carlflötze mit der 88-Lachtersohle in Verbindung gebracht. — Die Grube förderte mit 384 Arbeitern 244017 To. Kohlen im Werthe von 134673 Thlr.

Die übrigen Gruben, welche auf schmalen Flötzen der oberen kohlenarmen Abtheilung des Saarbeckens bauen, mussten in Folge der Concurrenz, welche ihnen die Königlichen Gruben bei Saarbrücken, welche die Gegend mit billigeren und besseren Kohlen versorgen, seit Eröffnung der Nahebahn machen, ihre Förderung noch mehr einschränken. Sie liegen alle mit Ausnahme der Grube Medicus, welche auf dem Nordflügel der Saarbrücker Mulde baut, im Regierungsbezirk Trier, Revier St. Wendel; nur letztere liegt im Reviere Coblenz II., im Regierungsbezirk Coblenz.

Digitized by Google

Der Bohrversuch auf Steinkohlen in den Hohenzollernschen Landen blieb eingestellt, da vor dem weiteren Niederstossen, die Resultate des bei Dunningen im Königreich Würtemberg begonnenen Bohrlochs abgewartet werden sollen.

Im ganzen Preussischen Staate hatte man im Jahre 1862 dem Besitzstande nach:

Steinkohlengruben im Betriebe	Zahl	pCt.	Arbeiter Zahl	pCt.	Förderung To.	pCt.	Haldenwerth Thlr.	pCt.
1. Privatwerke, und zwar								
a) diesseits des Rheines . . .	388	89,40	47015	67,68	45,739566	69,94	14,059795	62,31
b) linksrheinisch (concedirt) . .	30	6,91	5682	8,18	3,887758	5,94	1,913628	8,48
Summe	418	96,31	52697	75,86	49,627324	75,89	15,973423	70,79
2. Staatswerke	16	3,69	16771	24,14	15,767146	24,11	6,591630	29,21
Hauptsumme	434	100	69468	100	65,394470	100	22,565053	100

Steinkohlenförderung im Jahre 1862 nach den Kohlenbecken.

Kohlenbecken von	Betriebene Bergwerke des Staates	der Privaten	Summe	Arbeiter im Ganzen	pro Grube	Kohlenförderung im Ganzen Centner	Tonnen	durchschnittlich pro Grube Tonnen	Arbeiter Tonnen	Werth der Förderung (auf der Halde) im Ganzen Thlr.	durchschnittlich pro Grube Thlr.	Arbeiter Thlr.	Tonne Sgr.
1. Oberschlesien	3	79	82	13377	163	61,453904	16,738854	204132	1251	3,444197	42002	257	6,17
2. Waldenburg .	—	43	43	4399	102	17,845655	4,491407	104451	1021	1,679009	39068	382	11,22
3. Wettin	1	—	1	167	167	306820	73514	73514	440	56735	56735	340	23,15
4. Löbejün . . .	1	1	2	259	130	806607	186040	93020	718	107939	53970	417	17,41
5. Minden	—	3	3	164	55	194231	45170	15057	275	28739	9580	175	19,09
6. Ibbenbüren . .	1	—	1	719	719	2,076859	482991	482991	672	275350	275350	383	17,10
7. der Ruhr . . .	—	262	262	32034	122	122,575831	28,506007	108802	890	9,709095	37046	303	10,21
8. Aachen	—	20	20	5193	260	13,753028	3,619218	180961	697	1,767942	88397	340	14,65
9. Saarbrücken .	10	10	20	13156	658	42,754821	11,251269	562563	855	5,498147	274907	418	14,66
Summe	16	418	434	69468	160	261,767816	65,394470	150679	941	22,565053	51993	325	10,35
Im J. 1861	21	431	452	68229	151	235,189906	58,896261	130301	863	21,808326	48249	320	11,11
Also mehr	—	—	—	1239	9	26,577820	6,498209	20378	78	756727	3744	5	—
1862 weniger	5	13	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,76

II. Braunkohlenbergbau.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Der Braunkohlenbergbau, welcher bisher in der Lausitz und im Posen'schen mit geringen Holz- und Torfpreisen und in Schlesien mit der Concurrenz der Steinkohlen zu kämpfen hatte, entwickelte sich im Jahre 1862 in erfreulicher Weise. Nachdem schon vor einiger Zeit in der Lausitz die sehr zweckmässig construirten sogenannten »Schütt- oder Füllöfen« eingeführt worden waren, sind dieselben im vorigen Jahre auch in den Braunkohlendistricten der rechten Oderseite bei Stroppen, Trachenberg und Winzig heimisch geworden und haben in der dortigen Gegend die Braunkohlenfeuerung so allgemein verbreitet, dass trotz der Nähe der Breslau-Posener Bahn die Concurrenz der Steinkohlen abgeschwächt und auf diejenigen Zweige der Industrie beschränkt worden ist, welche — wie die Gasfabrication, der Schmiedebetrieb etc. — ganz auf die Verwendung der Steinkohlen angewiesen sind. Die Zahl der Fabriken und gewerblichen Anlagen, welche ihren Betrieb auf Feuerung mit Braunkohlen begründen, ist im fortwährenden Zunehmen begriffen. Die Versuche, die vorzüglichen Braunkohlen der Grube Otto für den Locomotivbetrieb zu benutzen, sind zwar neuerdings eingestellt worden, dies liegt jedoch nur in dem Umstande, dass die Bahnverwaltung sich mit der Grube nicht über den Preis einigte. Auch die Verwendung der sehr schönen, auf der Grube Marie bei Goszieradz unweit Bromberg fabricirten Presssteine zur Locomotivheizung, dürfte trotz der ungünstigen Beurtheilung der bisherigen Leistungen noch nicht aufzugeben sein. Die Heizkraft der letzteren verhält sich nach neuen Ermittelungen so, dass 137 Pfd. Pressziegel 100 Pfd. Steinkohlen gleichkommen. Zur Erleichterung des Transportes der Braunkohlen namentlich nach Bromberg, hat die Gewerkschaft derselben Grube im Jahre 1862 eine 16pferdige Strassenlocomotive aus England kommen lassen, welche incl. Transport ungefähr 4000 Thlr. kostet.

A. Regierungsbezirk Oppeln.

Die einzige im Betriebe befindliche Braunkohlengrube dieses Bezirkes, die Grube Lentsch im Kreise Neisse, förderte mit 14 Mann Belegschaft 17082 To. oder 51245 Ctr. Kohlen im Werthe von 1833 Thlr.

B. Regierungsbezirk Breslau.

Die hier betriebenen 6 Gruben lieferten durch 102 Arbeiter 156159 To. oder 468476 Ctr. im Werthe von 19109 Thlr.; 42697 To. oder 37,6 pCt. mehr als im Vorjahre; der durchschnittliche Preis für 1 Tonne, welcher sich auf 3 Sgr. 8 Pf. berechnet, hat sich dagegen um 5,2 Pf. verringert. — Die bedeutendste Förderung fand auf der cons. Ottogrube bei Schmarke in einer Höhe von 107464 Ctr. statt.

C. Regierungsbezirk Liegnitz.

Unter 27 betriebenen Gruben waren 9 vom Staate verliehene und 18 in der Lausitz liegende nicht verliehene Gruben. Auf sämmtlichen Gruben wurden von 605 Arbeitern 886422 To. oder 2,659265 Ctr. Braunkohlen im Werthe von 112792 Thlr. gefördert, so dass die Förderung des Vorjahres um 160602 To. oder um 22,1 pCt. und der Geldwerth um 15465 Thlr. oder um 15,8 pCt. überstiegen wurde. Der durchschnittliche Preis für 1 Tonne betrug 3 Sgr. 9,8 Pf. oder 2,4 Pf. weniger, als im Jahre 1861, die jährliche Leistung eines Arbeiters 4395 Ctr.

Digitized by Google

Die höchste Förderung wurde erzielt auf den Gruben:

Heinrich & Flora bei Langenöls*)	mit 718837 Ctr.
Cons. Grünberger Gruben	- 478176 -
Louise & Friedrich bei Muskau	- 269136 -
Segen Gottes bei Hermsdorf	- 150370 -
Gutglück bei Weigersdorf	- 148107 -
Glückauf Ferdinand bei Droschkau	- 111016 -
Friedrich Wilhelm bei Siegersdorf	- 110145 -
Louise bei Schönbrunn	- 103455 -

Von wichtigern Betriebsausführungen ist eine auf der Floragrube bei Langenöls vorgenommene Verröhrung des Stollns zu erwähnen, welche wegen ihres guten Erfolges zur Nachahmung empfohlen werden kann. Man verwendete hierzu 3 Fuss lange, im Lichten 1 Fuss weite Thonröhren, welche an dem einen Ende mit einem kurzen Muff versehen waren, und einen Druck von 15 Atmosphären auszuhalten vermochten, in der Weise, dass man sie in einander geschoben auf eine 20 Zoll hoch mit Letten ausgestampfte Sohle legte und nach Entfernung der Zimmerung auch mit Letten bedeckte. Um die Röhren erforderlichenfalls durch Einbringen eines Bohrgestänges reinigen zu können, wurden von 20 zu 20 Ltr. ausgemauerte Lichtlöcher angelegt. Die Kosten der Verröhrung in einer Länge von 124° einschliesslich der Anlage von 8 Lichtlöchern belaufen sich auf 1238 Thlr.

Neue Schächte wurden auf Elisabeth und Vereinsglück bei Lichtenau, Freundschaft bei Schönberg und Wilhelm bei Petershain abgeteuft, mussten aber wegen zu starker Wasserzuflüsse wieder verlassen werden, dagegen erreichte der Tiefbauförderschacht der cons. Grünberger Gruben mit 13½ Ltr. die Tiefbausohle.

Auf Gutglückgrube bei Weigersdorf entstand ein Grubenbrand, welcher aber so weit begrenzt werden konnte, dass der Grubenbetrieb nicht weiter gehindert ist.

D. Regierungsbezirk Posen.

Auf den beiden im Betriebe befindlichen Gruben Gutglück bei Kainscht unweit Meseritz und cons. Dolęga bei Dolęga im Kreise Samter wurden 35334 To. oder 106002 Ctr. Braunkohlen im Werthe von 3835 Thlr. bei einer Belegschaft von 37 Mann gefördert. Gegen das Vorjahr beträgt die Mehrförderung 15299 To. oder 76,3 pCt. Der durchschnittliche Verkaufspreis für 1 Tonne war 3 Sgr. 3 Pf.

E. Regierungsbezirk Bromberg.

Im Betriebe befanden sich die einer bedeutenden Entwickelung entgegen gehende Mariegrube bei Goszieradz und die Sophiegrube bei Gondecz, welche mit 101 Mann Belegschaft 46395 To. oder 139186 Ctr. Braunkohlen mit einem Geldwerthe von 5416 Thlr. förderten. Auch hier ist die Mehrförderung gegen das Vorjahr nicht unerheblich, indem dieselbe 15500 To. oder 50,1 pCt. ausmacht.

2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Nachstehende Zusammenstellung ergiebt die Hauptresultate des Braunkohlenbergbaues im ganzen Oberbergamtsbezirk.

*) In den Mittheilungen (Bd. X. d. Ztschr.) für das Jahr 1862 ist die Anführung der Braunkohlengruben Heinrich & Flora zu Langenöls durch ein Versehen unterblieben, obwohl dieselben 191178 To. sehr schöner Braunkohlen, mit einem Geldwerthe von 25826 Thlr. förderten und 98 Arbeiter beschäftigten.

Digitized by Google

No.	Regierungsbezirk (Revier) Bergwerk	Betriebene Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung Menge Tonnen	Förderung Werth Thlr.	Absatz Menge Tonnen	Absatz Werth Thlr.	Durchschnittswerth p. Tonne Sgr.	Durchschnittswerth p. Tonne Pf.	Förderung auf 1 Arbeiter Tonnen
	A. Staatswerke.									
1.	Magdeburg.									
	Altenweddingen	1	79	160863	34697	128972	27388	6	5,6	2036
	Eggersdorf	1	262	753100	97736	725479	94149	3	10,7	3728
	Löderburg	1	102	201769	21511	194810	20768	3	2,4	1978
2	Merseburg.									
	Zscherben	1	45	96336	9495	89734	9620	2	11,5	2141
	Tollwitz	1	61	248432	28917	240564	28066	3	5,9	4075
	Voigtstedt	1	63	238713	33039	230305	33121	4	1,8	3789
	Summe A. 1862	6	552	1,699213	225395	1,616864	213112	3	11,7	3078
	- - 1861	6	494	1,648976	225344	1,579276	214847	4	0,9	3338
	1862 mehr	—	58	50237	51	37588	—	—	—	—
	1862 weniger	—	—	—	—	—	1735	—	1,2	260
	B. Sonstige Werke.									
1.	Oschersleben	16	676	1,569058	269216	1,455368	250416	5	1,8	2321
2.	Schönebeck	15	821	2,082961	317578	1,912714	292247	4	6,9	2537
3.	Aschersleben	9	746	2,324332	422160	2,125601	388850	5	5,4	3116
4.	Südlich Eisleben									
	a. verliehene Gruben	17	371	697016	89912	642018	82586	3	10,4	1879
	b. nicht verliehene Gruben	9	260	331033	49316	328541	48368	4	5,5	1273
5.	Nördlich Eisleben									
	a. verliehene Gruben	3	84	148981	27914	139664	26171	5	7,3	1774
	b. nicht verliehene Gruben	5	255	409239	76464	398204	75542	5	7,3	1605
6.	Westlich Halle									
	a. verliehene Gruben	26	1009	2,885733	390739	2,711825	365464	4	0,7	2860
	b. nicht verliehene Gruben	13	123	221105	28229	221517	28139	3	10,0	1798
7.	Oestlich Halle									
	nicht verliehene Gruben	22	738	1,804231	161030	1,796431	160266	2	8,1	2445
8.	Dürrenberg									
	nicht verliehene Gruben	27	535	1,055675	135756	999589	119033	3	10,3	1973
9.	Weissenfels									
	nicht verliehene Gruben	79	1296	2,967114	347216	2,865888	333910	3	6,1	2289
10.	Cüstrin									
	verliehene Gruben	42	879	1,753169	228606	1,683629	218928	3	10,9	1941
11.	Neustadt Eberswalde									
	verliehene Gruben	16	603	746979	139015	643191	118810	5	7,0	1222
12.	Guben									
	a. verliehene Gruben	13	185	358180	44060	347393	42741	3	8,3	1936
	b. nicht verliehene Gruben	29	476	977624	102661	838518	98531	3	1,8	2054
	Summe B. 1862	341	9057	20,332489	2,829833	19,020091	2,647002	4	2,1	2245
	- - 1861	326	8209	18,223555	2,566759	17,292655	2,465247	4	3,3	2220
	1862 mehr	15	848	2,108925	263076	1,727436	181755	—	—	25
	1862 weniger	—	—	—	—	—	—	—	1,2	—
	Hauptsumme 1862	347	9609	22,031693	3,055228	20,636955	2,860114	4	1,9	2293
	Hauptsumme 1861	332	8703	19,872531	2,792103	18,871931	2,680094	4	2,6	2283
	1862 mehr	15	906	2,159162	263125	1,765024	180020	—	—	10
	1862 weniger	—	—	—	—	—	—	—	0,7	—

Digitized by Google

A. Staatswerke.

Altenweddingen. Der Absatz hat wegen des milden Winters, der schlechten Zuckerrübenernte und der Begünstigungen, welche die Consumenten auf den gewerkschaftlichen benachbarten Gruben durch Creditbewilligungen und dergleichen geniessen, nicht den Erwartungen entsprochen und ist gegen das Vorjahr nicht unerheblich zurück geblieben. Nachdem die neue 20pferdige Dampfkunst aufgestellt war, wurde der neue Tiefbauschacht (Uhde) in der Westmulde bis aufs Liegende des zweiten Flötzes (18⅝ Ltr. Teufe) niedergebracht und in 52 Ltr. östlicher Entfernung von demselben ein Wetterschacht abgeteuft. Im alten Grubenfelde wurde, um die Pfeiler der übrigen Schächte abbauen zu können, 17 Ltr. östlich vom Wasserhaltungsschachte ein neuer Förderschacht niedergebracht und der Dampfhaspel vom Amelungschachte sammt dem Gebäude mit einem Kostenaufwande von 456 Thlr. nach demselben versetzt. Mit dem Streckenbetriebe im neuen Baufelde, der anfangs mit sehr wasserreicher fast schwimmender Beschaffenheit der Kohle zu kämpfen hatte, wurden ein Paar Verdrückungen mit bedeutenden Wassern angefahren. Die Kohle in diesem Felde ist milder, weniger stückreich als im alten Grubenfelde und enthält namentlich mehr Schwefelkies. Der Uhdeschacht wurde mit der Wanzleboner Chaussee durch einen gepflasterten Abfuhrweg verbunden. Infolge der Versetzung des Dampfhaspels und des dadurch herbeigeführten Wegfalls der langen Dampfleitung hat sich der tägliche Kohlenverbrauch um 2 Tonnen vermindert. Wegen des bei dem Zusammenrücken der Baue eingetretenen starken Drucks ist der Holzaufwand für die beim Pfeilerabbau gewonnenen Kohlen auf 2 Thlr. 19 Sgr. 11 Pf. p. 100 To. gestiegen. Bei der Abbauarbeit war die Leistung eines Häuers in der 8stündigen Schicht 32½ Tonne.

Eggersdorf. Die Förderung ist gegen das Vorjahr noch um etwa 15000 To. gestiegen, und hat die Höhe von ¾ Millionen Tonnen erreicht. Die Grube nimmt, was Höhe der Production und des Absatzes anlangt, fortdauernd unter allen Braunkohlengruben die erste Stelle ein. Die Concurrenz der benachbarten anhaltinischen Werke machte eine Herabsetzung des Verkaufspreises von 5½ auf 5 Sgr. p. To. erforderlich. Ein Tagebohrloch im nördlichen Theile des westlich von der Schönebeck-Stassfurter Eisenbahn belegenen Feldes hat die Ausdehnung des Flötzes in dieser Richtung nachgewiesen. Der Wetterschacht No. 5., dessen weitere Abteufung im Vorjahre an einer mit grossen Geröllen gemischten Schlämmsandschicht gescheitert war, wurde mit Hülfe eines abgeworfenen Dampfkesselrohres, das mittelst Wagenwinden in den unterliegenden Thon eingetrieben wurde, durchgebracht und durch einen Canal mit dem Schornsteine der frühern Wasserhaltungsanlage in Verbindung gesetzt, worin eine Wetterheizung eingerichtet worden ist. Der Maschinenschacht No. 7. wurde bis aufs Hauptliegende (24¼ Ltr. Teufe) niedergebracht, von seinem Tiefsten aus, 2⅝ Ltr. unter der 3. Hauptsohle, die 4. Sohle aufgehauen und sodann zur Ausmauerung des Schachts geschritten. Noch vor Beendigung der Mauerung bekam dieselbe plötzlich über der 1. Sohle aufwärts einen Riss und wurde der betr. Mauerstoss um etwa 1 Fuss in den Schacht hereingedrückt, so dass man zur Füllung des Schachts schreiten musste. Bei der demnächstigen Aufwältigung wurde die Mauer gänzlich herausgerissen und der Schacht wieder in Zimmerung gesetzt.

Die Ausrichtungsarbeiten beschränkten sich auf Vorrichtung der 3. Sohle im Felde des Förderschachts No. 4. Die Kohlenförderung erfolgte aus den Schächten No. 4. und 6. und betrug 303510 beziehentlich 449590 Tonnen. Der Abbauverlust berechnet sich zu 15,8 pCt. 100 Tonnen Kohlen zu gewinnen, unter den Schacht zu fördern, anzuschlagen und über Tage auszulaufen haben im Durchschnitt 3 Thlr. 8 Sgr. 8 Pf. gekostet (1 Sgr. 2,1 Pf. weniger als im Vorjahre). Durch Herstellung einer grossen Anzahl von Abbaupunkten hat man ermöglicht, dass die Grube nur in der Tagschicht belegt zu werden brauchte, was sowohl hinsichtlich der Arbeiterleistungen als der besseren Beruhigung des Gebirges und Verminderung des Holzverbrauchs sich als vortheilhaft erwies. Zur Conservirung der Hölzer an Punkten, wo lange Dauer erforderlich ist, wurde Tränkung mit Soole zur Anwendung gebracht und in den Schächten Stassfurter Abraumssalz auf die Jöcher gelegt. Der

Holzaufwand beim Abbau betrug 2 Thlr. 8 Sgr. p. 100 To., die Häuerleistung p. 8stündige Schicht 51 To. Von der Förderung gingen 566721 To. an die Saline Schönebeck.

Löderburg. Der Absatz hat sich gehoben, indem eine Zuckerfabrik und eine neu entstandene Kalisalzfabrik als Abnehmer hinzutraten, und die Förderung ist infolge dessen gegen das Vorjahr um etwa 50000 To. gestiegen. Zur weiteren Ausrichtung des Feldes nördlich vom Wasserhaltungsschachte wurde die 2. Tiefbausohle etwas nach Norden erlängt, dieser Betrieb aber bald wieder eingestellt, da die in dieser Richtung bereits in oberer Sohle angetroffene Unreinheit der Kohle auch hier wieder auftrat. Der Abbauverlust hat 13 pCt., die Gewinnungs-, Grubenförder- und Auslaufkosten p. 100 To. 3 Thlr. 9 Sgr. 10 Pf., der Holzaufwand 3 Thlr. 3 Sgr. 6 Pf. betragen.

Zscherben. Der Maschinenschacht No. 2., welcher bestimmt ist, das Oberflötz in einer flachen Teufe von 45 Ltr. unter der Sohle des Maschinenschachts No. 1. zu lösen, ist unter manchfachen, durch schwimmendes Gebirge herbeigeführten Schwierigkeiten bis zu einer Teufe von 15⅞ Ltr. niedergebracht worden und hat damit das Flötz ziemlich erreicht. Zur Erleichterung der Wasserhaltung beim Abteufen, die durch eine der Saline Artern entlehnte Locomobile bewirkt wird, wurde der Stolln bis an den Schacht herangebracht. Wegen Zusammenrückens des bisherigen Baufeldes und Verzögerung der neuen Tiefbauanlage durch die getroffenen Schwierigkeiten musste die Förderung beschränkt und konnte der Debit nicht befriedigt werden, namentlich hat, um den Privatdebit zu erhalten, die Saline Halle ihren Bedarf theilweise von andern Gruben bezogen. Der Holzverbrauch war wegen der Beschränktheit des Baufeldes gross.

Tollwitz. In 30 Ltr. östlicher Entfernung von der Strecke S. 4. ist zur Vorrichtung eines neuen Abbaupfeilers die Hauptförderstrecke S. 5. und ein Parallelort dazu getrieben worden. Man hielt sich mit der Strecke auf dem Liegenden des Flötzes und kam bei der hier vorliegenden Muldenbildung damit bald unter die dermalige Lösungssohle. Die Wasserhaltung war bei dem Ortsbetriebe ohne Schwierigkeit mittelst Karren zu bewirken. Später wurde von der Sumpfstrecke ein Wasserort herangetrieben, sowie auf den tiefsten Punkt der Strecke S. 5. ein 1¼ Ltr. tiefes Gesenk abgeteuft und woraus mittelst einer Handpumpe der grösste Theil der unter die Sumpfstrecke niedersetzenden Mulde trocken gelegt wird.

Es kostete p. 100 To. die Gewinnung und Grubenförderung 2 Thlr. 5 Sgr. 3,8 Pf.,
die Schachtförderung — - 4 - 1,9 -
zusammen 2 Thlr. 9 Sgr. 5,7 Pf.

Die Häuerleistung berechnet sich etwa zu 80 To., die Leistung p. Mann der Belegung zu 12 To. p. 8stündige Schicht, der Abbauverlust betrug 13⅓ pCt.

Voigtstedt. Die in der Kuhlöcher Mulde noch anstehenden Pfeiler sind vollends verhauen und der Bau ist hier gänzlich beendet worden. Unterdessen wurde die Vorrichtung des Havelsberger Reviers fortgesetzt, so dass dasselbe alsbald die ganze Förderung übernehmen konnte. Zu diesem Zwecke wurde die vom Kuhlöcher Revier translocirte Locomobile interimistisch zur Förderung eingerichtet, bis die oscillirende Fördermaschine, die bis zuletzt auf dem Kuhlöcher Reviere bleiben musste, versetzt war und in Betrieb genommen werden konnte. Die Lagerungsverhältnisse im Havelsberger Reviere haben sich nicht so günstig gestaltet, als man erwartete. Das Flötz ist sehr wellenförmig gelagert, so dass Specialwasserhaltungen nothwendig werden. Der Wetterzug ist durch das Abteufen eines Wetterschachtes und Erbauung eines Wetterofens mit 52 Fuss hohem Schornsteine neben demselben sicher gestellt.

B. Privatwerke.

1. Revier Oschersleben. Der Debit hat sich infolge lebhaften Betriebes in den landwirthschaftlichen Fabriken wieder bis zu der früheren Höhe gesteigert. Das Chausseenetz ist, namentlich in den Kreisen Oschersleben und Neuhaldensleben in fortdauernder Erweiterung und Vervollständigung begriffen. Die westfälischen Steinkohlen haben bis jetzt nicht viel Eingang gefunden. Die

Zahl der verliehenen Gruben, von denen 16 betrieben wurden, ist durch Consolidationen von 43 auf 36 zurückgegangen. Die Förderung ist gegen 1861 um 2.3 pCt., der Productionswerth um 7,5 pCt. oder um 3,2 Pf. p. To. gestiegen, was wesentlich in dem Bestreben Kohlen von reiner Beschaffenheit zu fördern seinen Grund hat. Der Debit stieg um 2,4 pCt. und es sind von dem Absatzquantum 47 pCt. an Zuckerfabriken, 26 pCt. an Brennereien, Kalk- und Ziegelöfen und sonstige Fabriken gegangen. Der Rest von 27 pCt. war Landdebit. Die bedeutendsten Förderungen hatten die Gruben:

Ver. Marie bei Neindorf	mit	458176 To.
Ver. Friederike bei Hamersleben	-	388019 -
Glückauf bei Völpke	-	131453 -
Jacob bei Hötensleben	-	129320 -

Auf Ver. Christoph Friedrich bei Hornhausen bedingen sehr starke Wasserzugänge schon in oberen Teufen Bauschwierigkeiten, während auf Ver. Carl bei Völpke eine mächtige Schwimmsandlage selbst dem langsamen Fortschreiten der Wasserlösung bedeutende Schwierigkeiten entgegenstellt. In beiden Fällen wendet man mit Erfolg Senkmauerung mit nachfolgender Getriebezimmerung an.

2. Revier Schönebeck. Von 27 verliehenen Gruben waren 15 in Betrieb. Die Förderung ist um 21 pCt., der Debit um 17 pCt. gegen das Vorjahr gestiegen. Namentlich hat sich infolge der Verlängerung der Förderstädter Kohleneisenbahn bis zur Grube Albertine bei Uellnitz der Debit in die Gegend von Magdeburg um etwa 160000 To. gehoben. Nahe Dreiviertel des ganzen Absatzes ist an Zuckerfabriken gegangen. Das bei Belicke zwischen Genthin und Brandenburg neu erbohrte Kohlenlager ist in grösserer Ausdehnung bekannt geworden und verspricht einen lohnenden Bergbau. Die bedeutendsten Förderungen hatten die Gruben:

Hedwig bei Calbe	mit	323595 To.
Sophie bei Wolmirsleben	-	313450 -
Johanne Henriette bei Unseburg	-	300894 -
Marie bei Atzendorf	-	242016 -
Carl bei Förderstedt	-	226595 -
Louise Hedwig bei Neugattersleben	-	177375 -
Friederike bei Welsleben	-	160750 -
Vereinigung bei Calbe	-	116759 -

Auf Hedwig wurde ein neuer Maschinenschacht abgeteuft; auf Sophie ist der Haberlandschacht zur Wasserhaltung eingerichtet und 4 Ltr. vertieft. Auf Schacht Lyddi der Grube Johanne Henriette ist eine neue Fördermaschine, auf Grube Carl bei Förderstedt eine Kohlenpressmaschine aufgestellt, die befriedigend arbeitet, und deren Product guten Absatz findet. Ebenso sind auf Albertine und Eintracht bei Uellnitz, sowie Vereinigung und Hedwig bei Calbe, Bertha und Alfred bei Tornitz neue Maschinenanlagen gemacht.

3. Revier Aschersleben. Trotz der Eröffnung der Halberstadt-Thale'schen Eisenbahn, welche westfälische Steinkohlen in das Revier hereingebracht hat, ist der Debit um 12¼ pCt. gestiegen, indem die vielfachen Bauunternehmungen einen starken Betrieb der Ziegeleien und Kalköfen veranlassten, die Aschersleben Tuchfabriken mehr und mehr zum Dampfbetrieb eingerichtet wurden, die Mineralölfabrik Georghütte bei Aschersleben und die Theerschweelerei bei Nachterstedt lebhaft arbeiteten, und in einigen der bei Stassfurt entstandenen Kalisalzfabriken neue Abnehmer sich gefunden haben. Von dem Absatzquantum gingen 58½ pCt. an 24 Zuckerfabriken, 9½ pCt. an Brennereien, Ziegeleien und dergleichen, 8½ pCt. an die Mineralölfabriken, 23½ pCt. an sonstige Abnehmer.

Die bedeutendste Förderung hatten die Gruben:

Cons. Georg bei Aschersleben	mit	623489 To.
Concordia bei Nachterstedt	-	477054 -
Jacobsgrube bei Börnecke	-	429307 -
Archibald bei Schneidlingen	-	353908 -
Friedrich Julius bei Aschersleben	-	190871 -
Ver. Jacob bei Königsaue	-	108270 -

Digitized by Google

Auf Jacobsgrube bei Börnecke wurde am Tagebau ein Dampfgöpel aufgestellt und eine neue Wasserhaltungsmaschinenanlage gemacht. Ebenso wurden auf Friedrich Julius bei Aschersleben und Bertha bei Westeregeln neue Wasserhaltungsmaschinen aufgestellt.

Auf 1 Arbeiter kommen im Durchschnitt 3116 To. Förderung.

4. Revier Südlich Eisleben. Der Debit hat sich dadurch, dass einzelne Zuckerfabriken und die Theerschweelereien, deren Anzahl sich ausserdem um eine vermehrt hat, ihren Betrieb erweiterten, um 7,4 pCt. gehoben, während der Werth des Absatzes infolge gestiegener Verkaufspreise um 17,7 pCt. gegen das Vorjahr sich vermehrt hat. Von dem Debitsquantum verbrauchten ungefähr ⅓ die Zuckerfabriken, und die vier Schweelereien c. 85000 To. Von 27 verliehenen Gruben waren 17 und von 25 mit Bauerlaubnissschein versehenen 9 im Betriebe. Die stärksten Förderungen hatten unter den verliehenen Gruben:

Walthers Hoffnung bei Stedten	mit 123014 To. und
Gute Hoffnung bei Schwittersdorf	- 102248 -

unter den nicht verliehenen sog. Privatgruben im ehemals kursächsischen Landestheile:

St. Bartholomäus bei Edersleben	mit 121017 To.

Auf der Tagebaugrube Walters Hoffnung wurden im nördlichen Theile des Grubenfeldes durch Bohrversuche sehr günstige Aufschlüsse erhalten. Auf Gute Hoffnung bei Schwittersdorf ist, vom neuen Maschinenschachte Cavour aus, der Verhau des Unterflötzes in einer tieferen Sohle in Angriff genommen und ein neu bekannt gewordenes Oberflötz querschlägig ausgerichtet worden. Auf Amalie bei Schochwitz wird zur Ausrichtung einer tieferen Bausohle ein neuer Wasserhaltungsschacht abgeteuft. — Nachdem die Privatgrube Fortschritt bei Liedersdorf vollständig abgebaut war, ist das angrenzende Feld Glückauf durch Absinken von 1 Wasserhaltungs- und 5 Förderschächten in Angriff genommen worden. Die Grube Carl bei Holdenstedt baut auf einem sehr zur Selbstentzündung geneigten Flötze, infolge dessen man häufig gezwungen ist, einzelne Schachtfelder gänzlich abzusperren.

5. Revier Nördlich Eisleben. Das Revier umfasst 8 verliehene und 6 in dem (vormals kursächsischen) Herzogthum Sachsen belegene nicht verliehene Braunkohlengruben, von denen 3 beziehentlich 5 in Betrieb standen. Die verliehenen Gruben sind sämmtlich von untergeordneter Bedeutung, keine derselben hat eine Förderung von 50000 To. erreicht. Von den nicht verliehenen, sog. Privatgruben ist die bei Weitem bedeutendste das der Mansfeldschen Gewerkschaft gehörige Riestedt-Emseloher Kohlenwerk, dessen Förderung 381097 To. betragen hat. Die Ausrichtungsarbeiten waren auf Lösung und Untersuchung der liegendsten Flötze an der nördlichen Feldesgrenze gerichtet. Nach dem Einfallen zu angesetzte Tagebohrlöcher haben recht befriedigende Flötzverhältnisse nachgewiesen. Häufiger Wettermangel machte die Anlegung eines dritten Wetterofens erforderlich. — Auf der Grube Neu-Sangerhausen wurde beim Abteufen eine calorische Maschine von 2 Pferdekräften zur Wasserhaltung benutzt. Da ihre Kraft nicht ausreichend war, mussten Handpumpen zu Hülfe genommen werden.

Von dem abgesetzten Kohlenquantum des Reviers wurden 40 pCt. von Zuckerfabriken, 16 pCt. auf den Mansfeldschen Kupferschieferrevieren, 9 pCt. in Ziegeleien und Brennereien, 35 pCt. zum Hausbrande verwendet.

6. Revier Westlich Halle. In diesem Revier ist der Debit infolge neu erstandener Zucker- und Spiritusfabriken und eingetretener Productionserhöhung bei den Kalk- und Ziegelbrennereien und in der Papier- und Mineralölfabrication, sowie infolge der für die Kohlenformerei günstigen Witterung um 7,9 pCt. gestiegen. Von demselben wurden consumirt:

in Zuckerfabriken	38,6 pCt.
in Spiritusfabriken u. dgl.	5,2 -
in Kalk- und Ziegelöfen	10,6 -
in Papier- und sonstigen Fabriken .	15,9 -
in Haushaltungen etc.	30,1 -

Digitized by Google

Der Consum in den beiden Theerschweelereien, wovon eine im Laufe des Jahres neu hinzugetreten ist, war bis jetzt, da eigentliche Destillationskohle hier nur wenig vorkommt, unerheblich. Von 43 verliehenen Gruben waren 26 im Betriebe. Die bedeutendste Förderung hatten:

Wilhelm Adolph bei Lebendorf	mit	476662 To.
Neuglücker Verein bei Nietleben	-	451060 -
Eintracht bei Bennstedt	-	244172 -
Georg bei Lebendorf	-	208250 -
Frohe Zukunft bei Halle	-	169713 -
Sophie bei Bennstedt	-	154474 -
Friedrich Wilhelm bei Eisdorf	-	138471 -
Belohnung bei Halle	-	132610 -
Alwiner Verein bei Bruckdorf	-	113029 -
Glückauf bei Trotha	-	106697 -

Auf Wilhelm Adolph ist das südliche Lösungsort doppelgeleisig nach Süden weiter erlängt und in Mauerung gesetzt worden. Auf Neuglücker Verein wurden die Gabelörter am Ende des doppelgeleisigen Hauptförderorts No. 4. nach Westen erlängt und das südliche Eisenbahnflügelort nach Südwest weiter fortgesetzt und in das Feld des Germarschachts gebracht. Auf Eintracht ist die am nördlichen Bergabhange angesetzte Eisenbahnstrecke im 3. Flötze bis zum nordöstlichen Ausbeissen dieses letzteren vorgetrieben. Frohe Zukunft hat ihre Baue auf Schacht 4. und in der Tagestrecke No. 3. ausgedehnt. Auf Sophie ergab die Flötzuntersuchung unter dem Thierholzberge kein günstiges Resultat. Auf Friedrich Wilhelm wurde der Schacht Nehmiz unter die Stollnsohle bis aufs Liegende abgeteuft. Belohnung hat infolge des erlangten Absatzes an die Hallesche Actienzuckerraffinerie ihr nordwestliches Feld von der Grundstrecke aus durch eine Eisenbahnstrecke vorgerichtet. Der Tagebau von Alwiner Verein wurde durch vielfache Flötzverdrückungen gestört. Das der Grube Friedrich Wilhelm vom Fiscus überlassene Pachtfeld bei Zscherben ist mit sehr geringen Kosten durch eine Tagestrecke ganz gelöst und aufgeschlossen worden und liefert eine Kohle von ausserordentlich guter Qualität.

Von den 24 im Herzogthum Sachsen belegenen Gruben waren 13, und zwar 8 davon nur periodisch im Betriebe. Unter ihnen arbeitet die Grube No. 337. bei Alt-Scherbitz noch immer an die Niederbringung des ersten Schachts.

7. Revier Oestlich Halle. Der Absatz hat sich gegen das Vorjahr um 11¼ pCt. gehoben. Der Schwerpunkt des ganzen Reviers liegt in dem Bitterfelder Kreise, dessen Production im vergangenen Jahre um so mehr vorherrschte, als die Gruben bei Wittenberg wegen mangelhaften Betriebes ihren Debit nicht zu befriedigen vermochten. Die Bitterfelder Gruben lieferten daher 88 pCt. der im ganzen Reviere abgesetzten Kohlen, und sie allein haben die angegebene Steigerung herbeigeführt, indem ihre geringen Selbstkosten und ihre Eisenbahnanschlüsse sie in den Stand setzten, ihren Debitskreis mehr und mehr auszudehnen. Namentlich hat eine Herabsetzung des Frachtsatzes für Berlin von 2 auf 1½ Pf. p. Ctr. und Meile, bei welchem die Kohle mit 8 Sgr. 5 Pf. dorthin zu legen ist, eine Vermehrung des betreffenden Absatzes von 22500 auf 91000 To. zur Folge gehabt. Zum Theil werden die zur Eisenbahn debitirten Kohlen zu Wallwitzhafen bei Dessau umgeladen und gehen von da auf der Elbe weiter. Die stärksten Förderungen hatten:

die comb. Gruben N. No. 64, No. 222 und 297 (deutsche Grube) bei Bitterfeld	mit	425140 To.
N. No. 16 (Auguste) daselbst	-	284189 -
N. No. 79 bei Greppin	-	260530 -
No. 314 bei Muldenstein	-	212106 -
No. 332 bei Ramsin	-	160360 -
N. No. 62 (Richard) bei Sandersdorf	-	134650 -

Auf deutsche Grube ist das alte complicirte Grundstreckensystem abgeworfen und durch eine einzige vom Wasserhaltungsschachte unter der Dessauerstrasse hindurch getriebene Grundstrecke ersetzt worden; ferner wurde für Grube 297. eine Fördermaschine aufgestellt. Desgleichen erfolgte

Digitized by Google

die Aufstellung einer Fördermaschine auf Grube 332. zur Hebung der Kohlen auf die Eisenbahnladebühne. Auf N. No. 79. hat man angefangen, die Abraummassen durch Pferde zu bewegen.

8. Revier Dürrenberg. Die hier stattgehabte Steigerung des Debits hat ihren Grund in der Erweiterung der Theerschweelereien bei Rossbach und Rattmannsdorf, welche 98000 To. Kohlen verbrauchten und in der zu Ende des Sommers eingetretenen der Formerei günstigen Witterung. Von den 27 in Betrieb befindlichen nicht verliehenen, sog. Privatgruben förderten über 100000 Tonnen:

No. 262 u. 263 bei Rampitz	205201 To.
N. No. 15 bei Rattmannsdorf	104000 -

Von der Grube No. 262. aus ist man mit Streckenbetrieb unter der Corbetha-Leipziger Eisenbahn hindurch gegangen und hat einen Theil des Feldes No. 263. ausgerichtet. Auf Grube 311. bei Dörstewitz ging man zum unterirdischen Bau über; auf No. 345. bei Lützkendorf hat man wegen angetroffener Schwierigkeiten einen neuen Feldestheil in Angriff genommen und zur Erleichterung der Wasserhaltung einen Stolln von der Geissel herangetrieben. In den Grubenfeldern No. 313. bei Kötzschau, No. 353. bei Körbisdorf, No. 377. bei Lützkendorf und No. 380. bei Nahlendorf war man mit den ersten Lösungs- und Ausrichtungsarbeiten beschäftigt.

9. Im Revier Weissenfels war die Bergbaulust infolge des bedeutenden Aufschwungs, den die Leuchtstofffabrication hier genommen hat, eine rege. Es haben nicht nur eine Anzahl Grubenfelder Erweiterungen erfahren, sondern es wurden auch trotz der grossen Anzahl bestehender Gruben sieben neue Bauerlaubnissscheine ertheilt. Die Anzahl der betriebenen Werke hat sich von 72 auf 79 erhöht. Von den bestehenden Leuchtstofffabriken sind mehrere erweitert worden und es wurden auch noch einige Schweelereien neu angelegt. Von dem Debitsquantum gingen 6 pCt. an Zucker- und Cichorienfabriken, 1 pCt. an Brennereien und Brauereien, 3½ pCt. an Ziegelöfen, 3½ pCt. zu diversen Maschinenfeuerungen, 19 pCt. (554000 To.) an Theerschweelereien, 13 pCt. wurden zur Eisenbahn debitirt, 46 pCt. wurden auf den Gruben verformt und die übrigen 8 pCt. in ungeformtem Zustande auf Landwegen von kleinern Abnehmern abgefahren. Die bedeutendsten Förderungen hatten die Gruben:

No. 350 bei Teuchern	mit 441378 To.
der Sächsisch-Thüringischen Actiengesellschaft bei Gerstewitz	- 311488 -
No. 315. 321 und 348 bei Webau	- 217391 -
der Werschen-Weissenfelser Actiengesellschaft bei Werschen und Reutschen	- 150025 -
derselben Gesellschaft bei Köpsen	- 138138 -
No. 241 bei Reussen	- 122430 -
der Werschen-Weissenfelser Gesells. bei Gerstewitz	- 116579 -
No. 278 bei Prehlitz	- 106982 -
No. 254 und 281 bei Scheiplitz	- 101593 -

Auf der Grube No. 251. bei Löben ist man mit Abteufen eines neuen Wasserhaltungsschachtes nach dem 2. Flötze beschäftigt. Auf S. No. 18. bei Domsen sind, nachdem die tiefere Ausrichtung des Feldes gelungen war, wiederholt Wasserdurchbrüche aus dem Liegenden erfolgt, deren letzter trotz Beschaffung einer stärkeren Wasserhaltungsmaschine das Ersaufen der Grube nach sich zog. In den Feldern No. 315. und 321. bei Webau ist die reichhaltige Destillationskohle am Ausgehenden des Flötzes mittelst förmlicher Krummhälserarbeit bis auf 6 Zoll Mächtigkeit herab abgebaut worden. Auf Grube No. 340. unweit Zeitz wurden die Wasser, wie es anderwärts bereits mehrfach geschieht, durch Gesenke in einer im Liegenden auftretenden Kiesschicht versenkt.

10. Revier Cüstrin. Förderung und Debit sind gegen das Vorjahr um ungefähr 5 pCt. infolge schwunghafteren Betriebes der Brennereien und Ziegeleien gestiegen. Von den 42 betriebenen Gruben förderten:

Vaterland bei Frankfurt	335652 To.
die Rauen'schen Gruben	280779 -
Gnadenreich bei Petersdorf	180572 -
Mit Gott bei Pilgram	154435 -
Preussen bei Jahnsfelde	129236 -

Digitized by Google

Auf den Rauen'schen Gruben gewann man wiederum günstige Aufschlüsse über die Fortsetzung der Flötze. Auf Vaterland wurde im Felde des Förderschachtes Herrmann die Ausrichtung der drei Flötze der hangenden Partie betrieben. Auf Alwine und Mary-Gasbeck bei Boosen hatte das Niederbringen des Schachtes wegen Schwimmsandes und starker Wasser in den Flötzen selbst Schwierigkeiten. Die Grube Lord gewann durch Ausrichtung des überschobenen Theils des 2. Flötzes ein ansehnliches Baufeld.

11. Revier Neustadt-Eberswalde. In diesem Revier hat sich der Absatz infolge der steigenden Holzpreise und Erweiterung des Absatzgebiets der Kohle dem Torfe gegenüber um 22 pCt. gehoben, namentlich hat zu dieser Vermehrung die Grube cons. Falkenberg beigetragen, deren Betriebsumfang sich nahezu verdoppelte. Es förderten die Gruben:

des Gühlitzer Vereins	222863 To.
Moritz & Humboldt bei Wrietzen	126106 -
Cons. Falkenberg bei Falkenberg	104837 -

Auf letzterer Grube bewegte sich der Betrieb in zwei nicht zusammenhängenden Feldern. Im Felde Hedwig wurde das unterste Flötz der hangenden und das oberste der liegenden Partie auf dem nordöstlichen Sattelflügel ausgerichtet. In den Feldern Ribbach und Anton ging Abbau um. In der Theerschwelerei wurden nur einige hundert Tonnen Kohle verarbeitet, da der Gewerkschaft dieser Betrieb nicht lohnend genug erscheint. Auf Moritz und Humboldt bei Wrietzen wurde das Sohlenstreckenort des Idaschachts nach Nord und Süd aufgefahren und das erste Flötz querschlägig gelöst. Ebenso wurde das obere Sohlenort aus dem Elisabethschachte nach Süd und Nord erlängt. Auf den Gühlitzer Vereinsgruben hat die nach dem Eisenbahnhofe bei Karstädt gebaute Chaussee zur weiteren Erhöhung des Absatzes beigetragen. Die Grundstrecke im Maschinenschacht No. 3. wurde um die Sattelwendung herum fortgesetzt, die obere Sohlenstrecke im Maschinenschacht No. 1. wurde erlängt; zur tieferen Lösung des Feldes wurden zwei Schächte abgeteuft, wovon jedoch einer wegen schwimmenden Gebirges vorläufig eingestellt werden musste.

In der Provinz Pommern hatten die Aufschlussarbeiten im Felde der Muthung Bogislav bei Pyritz lebhaften Fortgang. Bis zu 13 Ltr. Schachtteufe wurden zwei Flötze von ½ resp. ziemlich 1 Ltr. Mächtigkeit durchsunken.

12. Revier Guben. Die Förderung hat sich um 24 pCt., der Absatz um 21 pCt. gehoben. Der Grund dieser Steigerung liegt namentlich in der zunehmenden Tuchfabrication. Noch grösser würde der Aufschwung des Kohlenbergbaus sein, wenn nicht die mangelhafte Beschaffenheit der Wege noch viele Ortschaften nöthigte, schlechten Torf für ihre Feuerungen zu benutzen.

Von den betriebenen 13 verliehenen Gruben hatten die bedeutendste Förderung: Feller bei Guben mit 102312 To., von den 29 betriebenen nicht verliehenen sogen. Privatgruben: Conrad bei Gross-Kölzig mit 164022 To. und Felix bei Bohsdorf mit 136777 To.

Auf der Grube Industrie bei Rietschütz wurde das Sattelflötz mit der 4. Tiefbausohle nach beiden Weltgegenden ausgerichtet und im nordwestlichen Theile der Grube Guben bei Germersdorf wurden zwei Flötze von resp. 2¼ und 3 Ltr. Mächtigkeit aufgeschlossen.

8. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Regierungsbezirk Minden. Die einzige Braunkohlengrube des Bezirks Dortmund Nachtigall bei Höxter, ist nur schwach betrieben worden. Das Flötz hatte bei fast horizontaler Lagerung eine Mächtigkeit von 4 bis 5 Fuss. Der Betrieb beschränkte sich auf Vorrichtung. 8 Arbeiter lieferten 7448¼ To. mit 643 Thlr. Werth.

4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

a. Vom Staate verliehene Gruben.

Regierungsbezirk Coblenz. Es wird hier nur auf einer geringen Zahl von Gruben ein unbedeutender Betrieb geführt.

Die einzige Grube im Revier Daaden, Adolphsburg, welche auf der Braunkohlenablagerung des Westerwaldes baut, förderte mit 8 Arbeitern das unbedeutende Quantum von 2845 To., bei einem Werthe der To. von 8 Sgr. 11,50 Pf. Die Grube leidet häufig an schwer zu beseitigenden Wettermangel und ist deshalb in einer recht ungünstigen Lage.

Im Revier Unkel war ebenfalls nur die Grube Stösschen im Betriebe. Dieselbe förderte mit 8 Arbeitern 7659 To. Blätterkohle, werth 255 Thlr., welche auf der Augustenhütte zu Beuel zur Darstellung von Mineralöl und Paraffin verwendet wurden. Nach der Abwerfung des oberen Stollns und dem Abbau des Schachtfeldes No. IV. hat man einen V. Schacht an der Linz-Asbacher Strasse 10 Ltr. tief abgeteuft und aus demselben ein neues Feld durch Grundstrecken nach Norden und Osten vorgerichtet.

Auch im Revier Brühl wurde von den dort liegenden Gruben nur eine betrieben, welche mit 14 Arbeitern 4494 To. Kohlen im Werthe von 930 Thlr. förderte.

Regierungbezirk Cöln. In den Revieren Unkel, Deutz und Brühl wird ein recht bedeutender Braunkohlenbergbau geführt, welcher seinen Hauptsitz im Regierungsbezirk Cöln hat.

Im Revier Unkel standen 10 Gruben im Betriebe, welche zusammen mit 156 Arbeitern 325036 To. Kohlen, werth 13696 Thlr., förderten. Bei Weitem am wichtigsten unter diesen Werken sind die Gruben des Bonner Bergwerksvereins: Bleibtreu, welche 261005 To., und Deutsche Redlichkeit, welche 40845 To. Kohlen lieferte, die zur Alaunfabrication verwendet wurden. Auf der ersteren Grube hat man aus dem mit einer Locomobile zur Förderung ausgerüsteten Schachte ein 7000 Quad.-Ltr. grosses Feld vorgerichtet, dessen Abbau dadurch, dass man überall in alte Strecken durchschlug, welche aufgesäubert werden mussten, erschwert wurde. Zur Erleichterung der Förderung ist 90 Ltr. weit nördlich von dem Maschinenschachte ein neuer Förderschacht 13,6 Ltr. tief, sowie 100 Ltr. weit nördlich von ersterem ein Wetterschacht abgeteuft worden. Auf Deutsche Redlichkeit wurde nur das bereits zum Abbau vorgerichtete Feld noch ausgebeutet und der Betrieb alsdann eingestellt, weil es vortheilhafter war, den ganzen Kohlenbedarf aus dem Maschinenschachtfelde der Grube Bleibtreu zu fördern.

Nächst diesen Werken sind die Blätterkohlengruben der Augustenhütte zu Beuel am bedeutendsten. Auf Carl bei Söven wurden 14210 To. von 22 Arbeitern gefördert und durch Abteufen eines 9,6 Ltr. tiefen Förderschachtes und Auffahren von 232 Ltr. Grundstrecke ein neues Abbaufeld vorgerichtet.

Zur Lösung der Braunkohlengruben Carl, Krautgarten, Romerickeberge, Johanna-Fundgrube und der Eisenerzgrube Clementia ist von dem Besitzer der erstgenannten drei Bergwerke ein Grubenstolln der Grube Romerickeberge als Erbstolln fortgesetzt worden, welcher unter der tiefsten Mulde des Blätterkohlenflötzes 6¾ Ltr. Teufe einbringen wird und bereits eine Länge von 207,4 Ltr. erreicht hat. Es sind mit demselben zuerst kieselige und sandige Conglomerate des Braunkohlengebirges, dann ein dichter feinkörniger Braunkohlensandstein und darauf weicher Basalttuff durchfahren worden.

Im Revier Deutz standen 5 Braunkohlengruben in Förderung und darunter Johann Wilhelm, Neufeld und Johannesberg in schwunghaftem Betriebe. Besonders ist Johann Wilhelm durch die Lage in der Nähe von Bergisch Gladbach wegen des Absatzes an die dortigen Papierfabriken, welche die Braunkohlen zur Heizung der Dampfkessel verwenden, vor den beiden anderen, welche nur Kleindebit besitzen, begünstigt. Von der durch 50 Arbeiter beschafften Gesammtförderung von 103091 To. (Werth 12597 Thlr.) lieferte Johann Wilhelm mit 25 Arbeitern allein 70263 To. Der Werth einer Tonne Braunkohlen beträgt 3 Sgr. 7,3 Pf. oder fast das dreifache von demjenigen im Revier Unkel.

Digitized by Google

Das Revier Brühl ist für den Braunkohlenbergbau bei Weitem das wichtigste. Es standen hier im Regierungsbezirk Cöln von 41 betriebenen Gruben 39 in Förderung und lieferten mit 693 Arbeitern 804874 To. (Werth 89878 Thlr.)*)

Von den in Förderung gewesenen Gruben des Reviers Brühl im Regierungsbezirk Cöln hatten 23 Abraums- und 13 unterirdischen Betrieb, sowie unter letztern 3 auch ausserdem noch Abraumsbau. Von den durch Tagebau betriebenen Gruben waren 3 und von den unterirdisch betriebenen 5 nicht mit einer besonderen Wasserhaltung versehen, dagegen besitzen zwei der übrigen Werke Wasserhaltungs-Dampfmaschinen und alle anderen sind durch Wasserstolln und Röschen gelöst.

Eine Förderung von mehr als 50000 To. haben nur 4 Gruben geliefert, nämlich:

Catharinenberg	72503 To.	mit 63	Arbeitern
Concordia	58623 -	- 44	-
Hubertus	56128 -	- 32	-
Florentine	55233 -	- 33	-

Diese Gruben, welche auch im Vorjahre die stärkste Förderung besassen, haben 30,1 pCt. der Gesammtförderung der 41 im Revier Brühl und Regierungsbezirk Cöln betriebenen Gruben geliefert. Der Preis einer Tonne Braunkohlen ist auf 3 Sgr. 4,2 Pf., also gegen das Vorjahr um 1,2 Pf. gestiegen.

Auf sämmtlichen im Regierungsbezirk Cöln gelegenen Gruben sind hiernach von 899 Arbeitern auf 56 Gruben 1,233001 To. Braunkohlen im Werthe von 116171 Thlr. gefördert worden.

Regierungsbezirk Düsseldorf. Im Reviere Brühl hat nur die Grube Neurath in Betrieb gestanden, welcher unterirdisch geführt wurde; die Förderung betrug bei 21 Arbeitern 39587 To. im Werthe von 4096 Thlr. Die ausgeführten Arbeiten werden bis jetzt nur als Versuche angesehen, nach deren günstigem Erfolge eine Wasserhaltungs-Dampfmaschine in dem für einen nachhaltigen Betrieb geeigneteren, aber ohne Wasserhaltung nicht auszubeutenden Feldestheile aufgestellt werden soll.

Regierungsbezirk Aachen. Im Reviere Brühl waren 3 Gruben in Betrieb, von denen die eine durch eine Rösche gelöst, die beiden anderen aber mit Wasserhaltungs-Dampfmaschinen, von denen die eine auf der Grube Eustachia zugleich zur Förderung eingerichtet ist, versehen sind. Diese drei Gruben förderten mit 86 Arbeitern 67361 To. (Werth 9376 Thlr.).

Im Reviere Düren wurde nur eine Grube betrieben, und im Reviere Aachen stand gleichfalls eine einzige Grube im Betriebe. Jene lieferte mit 5 Arbeitern 600 To. (Werth 64 Thlr.), diese mit 3 Arbeitern 4154 To. (Werth 276 Thlr.); letztere Förderung wird zu Asche verbrannt, welche als Düngmittel verkauft wird.

b. Standesherrliche Werke.

Im Gebiete der Standesherrschaft Wied sind auf 2 Gruben von 14 Arbeitern 5740 To. Braunkohlen (Werth 1530 Thlr.) gefördert und zur Alaunfabrication verwendet worden.

---

*) Rechnet man hierzu die Production der Braunkohlengruben des Reviers Brühl, welche in den Regierungsbezirken Coblenz, Aachen und Düsseldorf liegen, sowie diejenige der wenigen in den übrigen linksrheinischen Revieren gelegenen Werke hinzu, so ergiebt sich, dass in den linksrheinischen Landestheilen gefördert wurden:

im Jahre 1862	von	822	Arbeitern	921070	To.	im Werthe	von	104620	Thlr.
dagegen - -	1861	-	905	-	873686	-	-	-	-	94731	-
also in 1862 mehr (weniger)	von	(83)	Arbeitern	47384	To.	im Werthe	von		9889	Thlr.

Uebersicht des Braunkohlenbergbaues im Jahre 1862 nach den einzelnen Regierungsbezirken.

Regierungsbezirk	Betriebene Bergwerke *)			Arbeiter		Förderquantum			Haldenwerth der Förderung				
	des Staates	der Privaten	Summe	im Ganzen	durchschnittlich pro Grube	im Ganzen	pro Grube	pro Arbeiter	im Ganzen	durchschnittlich pro Grube	Arbeiter	Tonne	
						Tonnen	Tonnen		Thlr.	Thlr.	Thlr.	Sgr.	Pf.
Oppeln	—	1	1	14	14	17082	17082	1220	1833	1833	131	3	2,6
Breslau	—	6	6	102	17	156159	26027	1531	19109	3185	187	3	8,1
Liegnitz	—	27	27	605	22	886422	32830	1465	112792	4177	185	3	9,8
Posen	—	2	2	37	19	35334	17667	955	3835	1918	104	3	3,1
Bromberg	—	2	2	101	51	46395	23198	459	5416	2708	54	3	6,0
Stettin	—	2	2	33	17	6344	3172	192	1123	562	34	5	3,7
Frankfurt	—	80	80	1340	17	2,690990	33637	2008	328380	4105	245	3	7,9
Potsdam	—	17	17	770	45	1,138607	66977	1479	184811	10871	240	4	10,4
Magdeburg	3	40	43	2626	61	7,092084	164932	2701	1,162898	27044	443	4	9,4
Merseburg	3	192	195	4840	25	11,103659	56942	2294	1,378016	7067	285	3	8,7
Minden	—	1	1	8	8	7449	7449	931	643	643	80	2	6,1
Cöln, rechtsrheinisch	—	15	15	206	14	428127	28542	2078	26293	1753	128	1	10,1
Cöln, linksrheinisch	—	41	41	693	17	804874	19631	1161	89878	2192	130	3	4,2
Coblenz, rechtsrh.	—	4	4	30	8	16244	4061	541	2631	658	88	4	10,2
Coblenz, linksrh.	—	1	1	14	14	4494	4494	321	930	930	66	6	2,5
Düsseldorf, linksrh.	—	1	1	21	21	39587	39587	1885	4096	4096	195	3	1,3
Aachen	—	5	5	94	19	72115	14423	767	9716	1943	103	4	0,5
Summe	6	437	443	11534	26	24,545966	55409	2128	3,332400	7522	289	4	0,9
Im J. 1861	6	425	431	10744	25	22,137159	51362	2060	3,038997	7051	283	4	1,4
also 1862 mehr	—	12	12	790	1	2,408807	4047	68	293403	471	6	—	—
also 1862 weniger	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5

Summarische Uebersicht der preussischen Braunkohlengruben, ihrer Arbeiterzahl, Förderung und des Werthes der letzteren im Jahre 1862.

Besitzstand	Betriebene Bergwerke		Arbeiter			Förderung			Geldwerth auf der Halde			
	Zahl	pCt.	im Ganzen	pCt.	auf 1 Grube	im Ganzen	pCt.	durchschnittlich pro Grube	im Ganzen	pCt.	für 1 Tonne	
						Tonnen		Tonnen	Thlr.		Sgr.	Pf.
I. Privatwerke												
a. diesseits des Rheins	389	87,81	10160	88,09	26	21,925682	89,33	56364	3,002385	90,10	4	1,3
b. jenseits - -	48	10,84	822	7,13	17	921070	3,75	19189	104620	3,14	3	4,9
Summe	437	98,65	10982	95,22	25	22,846752	93,08	52281	3,107005	93,24	4	1,0
II. Staatswerke	6	1,35	552	4,78	92	1,699214	6,92	283202	225395	6,76	3	11,8
Hauptsumme	443	100	11534	100	26	24,545966	100	55409	3,332400	100	4	0,9

*) In der vorstehenden Tabelle sind nur die in Förderung stehenden Werke berücksichtigt; in die Haupt-Productionsübersicht hingegen ist die Anzahl sämmtlicher Werke aufgenommen worden.

Digitized by Google

III. Eisenerzbergbau.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Wie in den früheren Mittheilungen bemerkt, findet im Bezirk des Oberbergamts zu Breslau nur in der Provinz Posen Regalbergbau auf Eisenerze statt, welcher jedoch im Jahre 1862 gefristet hat: in den übrigen Provinzen des Bezirks ist dagegen die Eisenerzgewinnung von dem Grundeigenthum abhängig. Ausser den auf Rechnung der fiscalischen Hütten betriebenen Gewinnungen werden jedoch unter der Beaufsichtigung der Bergbehörde auf den verliehenen Steinkohlengruben nicht unbedeutende Mengen Thoneisenstein (Sphärosiderit) gewonnen. Nach diesen Gesichtspunkten in Bezug auf den Besitzstand gesondert betrug die Förderung:

	Tonnen.	Centner.	Werth.	Arbeiter.
A. Für Rechnung der fiscalischen Hütten,				
1. in Oberschlesien (Regierungsbezirk Oppeln):				
für Königshütte zu Zalenze	10412	74964	12462 Thlr.	78
- Malapane zu Grossstein und Tarnau	6383	31278	3018 -	40
- Kreuzburg an verschiedenen Orten	16666	112884	14772 -	148
zusammen	33461	219126	30252 Thlr.	266
2. in der Provinz Preussen (Regierungsbezirk Gumbinnen):				
für das Hüttenwerk Wondolleck	2597	12985	339 Thlr.	4
im Ganzen	36058	232111	30591 Thlr.	270
B. Für Privatrechnung auf Steinkohlengruben,				
1. in Oberschlesien: Regierungsbezirk Oppeln	12592	75552	3848 Thlr.	85
2. - Niederschlesien: - Breslau	2566	15394	1382 -	15
- Liegnitz	5567	33403	4454 -	—
im Ganzen	20725	124349	9684 Thlr.	100
C. Für Privatrechnung auf nicht verliehenen Werken,				
1. in Oberschlesien: Regierungsbezirk Oppeln	701267	4,288063	285646 Thlr.	2755
2. - Niederschlesien: - Breslau	9619	69486	8663 -	129
- Liegnitz	46916	250744	22448 -	164
im Ganzen	757802	4,608293	316757 Thlr.	3048
Hauptsumme	814585	4,964753	357032 Thlr.	3418

Die Thoneisensteingewinnung in den fiscalischen Feldern zu Zalenze hat gegen das Vorjahr um 4072 To. oder um 39 pCt. abgenommen, weil durch den seit dem Jahre 1802 stattfindenden Betrieb die bisher bebauten oberen Teufen fast vollständig ausgebeutet sind, in grösserer Teufe aber wegen starker Wasserzugänge der Bau bei dem geringen Werthe der unregelmässig vorkommenden Erze nicht lohnt.

Auf den oberschlesischen Steinkohlengruben comb. Hohenlohe, Martha-Valeska, Leopold und Antonsglück werden Thoneisensteine mit den Steinkohlen als Nebenproduct gewonnen, auf einigen Steinkohlengruben der Herrschaft Myslowitz - Kattowitz bilden dieselben jedoch den Gegenstand besonderer Gewinnungsarbeiten, welche mit 85 Arbeitern die nicht unbeträchtliche Förderung von 12050 To. (72103 Ctr.) Werth 3205 Thlr. ergaben. — In Niederschlesien, im Regierungsbezirk Breslau, lieferten die Gruben cons. Fuchs, cons. Glückhilf und comb. Abendröthe zusammen 1498 To. (8987 Ctr.) Thoneisenstein als Nebenproduct der Kohlengewinnung, aus den Steinkohlengruben cons. Frischauf, Rudolf und Abendröthe aber wurden auf besondern Bauen durch 15 Arbeiter 1068 To. (6407 Ctr.) Thoneisenstein gefördert; im Regierungsbezirk Liegnitz fand nur auf der Steinkohlengrube Emilie Anna eine Gewinnung von Eisenstein statt. Derselbe besteht aus körnigem, stark mit Kohle gemengten Spatheisenstein, welcher im Hangenden eines Flötzes auftritt und nach dessen Abbau mit leichter Mühe gewonnen wird.

Nach der Beschaffenheit der Erze gesondert, lieferte der Eisenerzbergbau in den einzelnen Landestheilen des Oberbergamtsbezirks folgende Hauptergebnisse:

a. **Oberschlesien** (Regierungsbezirk Oppeln).

Brauneisenerze des Muschelkalks.

		Förderung.		Werth.
im Kreis Gross-Strehlitz .	Fiscus	6383 To. zu 4,9 Ctr.	31278 Ctr. zu 2,89 Sgr.,	3018 Thlr.
	Private	11110 - - 5 -	55550 - - 1,22 -	2252 -
- - Beuthen	Private	564489 - - 6 -	3,386934 - - 1,55 -	174973 -
Summe, Brauneisenerze . .		581982 To. zu 5,97 Ctr.	3,473762 Ctr. zu 1,56 Sgr.	180243 Thlr.
dagegen im Jahre 1861 . .		577173 - - 5,94 -	3,426117 - - 1,17 -	133465 -
Zu- (Ab-) nahme . .		4809 To. 0,03 Ctr.	47645 Ctr. 0,39 Sgr.	46778 Thlr.

Thoneisensteine des Kohlengebirges:

im Kreis Beuthen	Fiscus	10412 To. zu 7,2 Ctr.	74964 Ctr. zu 4,99 Sgr.	12462 Thlr.
	Private	40562 - - 7,2 -	292046 - - 3,72 -	36180 -
- - Rybnik	-	29660 - - 6,6 -	155242 - - 2,17 -	11230 -
Summe, Thoneisenst. d. Kohlengeb.		74634 To. zu 7,0 Ctr.	522252 Ctr. zu 3,44 Sgr.	59872 Thlr.
dagegen im Jahre 1861 . .		47562 - - 7,2 -	342446 - - 3,93 -	44816 -
Zu- (Ab-) nahme . .		27072 To. (0,2) Ctr.	179806 Ctr. (0,49) Sgr.	15056 Thlr.

Thoneisensteine des Jura- und Tertiärgebirges:

in den Kreisen Kreuzburg und Oppeln	Fiscus*)	16666 To. zu 6,8 Ctr.	112884 Ctr. zu 3,93 Sgr.	14772 Thlr.
	Private	20083 - - 6,4 -	128531 - - 4,25 -	18211 -
im Kreis Falkenberg . . .	-	5922 - - 6,4 -	37901 - - 2,34 -	2961 -
- - Rosenberg . . .	-	32283 - - 6,4 -	206611 - - 4,05 -	27937 -
- - Lublinitz	-	15750 - - 6,4 -	100800 - - 4,69 -	15750 -
Summe, Thoneisenst. d. Jura- u. Tert.g.		90704 To. zu 6,5 Ctr.	586727 Ctr. zu 4,07 Sgr.	79631 Thlr.
dagegen im Jahr 1861 . . .		95581 - - 6,2 -	596806 - - 4,24 -	84252 -
Ab- (Zu-) nahme . .		(4877) To. 0,3 Ctr.	(10079) Ctr. (0,17) Sgr.	(4621) Thlr.

überhaupt Eisenerzförderung in Oberschlesien:

im Jahre 1862 . .	747320 To. zu 6,1 Ctr.	4,582741 Ctr. zu 2,09 Sgr.	319746 Thlr.
dagegen i. J. 1861 . .	720316 - - 6,1 -	4,365369 - - 1,80 -	262533 -
Zu- (Ab-) nahme . .	27004 To. —	217372 Ctr. 0,20 Sgr.	57213 Thlr.

b. **Niederschlesien** (Regierungsbezirke Breslau und Liegnitz).

	Förderung.		Werth.
Raseneisenerze in den Kreisen: Bunzlau, Goldberg-Hainau, Lüben und Rothenburg (Regierungsbezirk Liegnitz)	42729 To. zu 5 Ctr.	213644 Ctr. zu 2,284 Sgr.	16265 Thlr.
Brauneisenerze bei Heudorf und Johannisberg, Kreis Habelschwerdt (Regierungsbezirk Breslau) . . .	9473 - - 7,2 -	68206 - - 3,661 -	8323 -
Uebertrag	52202 To.	281850 Ctr.	24588 Thlr.

*) Davon kommen auf die Gewinnungspunkte zu:
Babkowsky, Loffkowsky und Ludwigsdorf (Jura) . . . . . 4617 To. zu 7,7 Ctr. = 35554 Ctr.
Dammratsch (Tertiär) . . . . . 9435 - - 6,7 - = 63214 -
Grabitz, Dobre, Loos, Dombrowka (Tertiär) . . . . . 2614 - - 5,4 - = 14116 -

Uebertrag	52202 To. zu — Ctr.	281850 Ctr. zu — Sgr.	24588 Thlr.
Thoneisenstein von den Kohlengruben Fuchs, Glückhilf, Abendröthe, Frischauf, Ruben bei Waldenburg und Neurode (Regierungsbezirk Breslau)	2566 - - 6 -	15394 - - 2,693 -	1382 -
Kohleneisenstein von der Grube Emilie Anna, Kreis Landeshut (Regierungsbezirk Liegnitz) . .	5567 - - — -	33403 - - 4,000 -	4454 -
Rotheisenerz von Keilendorf, Kreis Glatz (Regierungsbezirk Breslau).	146 - - 8,8 -	1280 - - 7,969 -	340 -
desgl. von Willmannsdorf, Kreis Jauer (Regierungsbezirk Liegnitz).	3977 - - — -	35000 - - 5,000 -	5833 -
Magneteisenerz von Schmiedeberg (Regierungsbezirk Liegnitz).	210 - - 10 -	2100 - - 6,000 -	350 -
zusammen . . .	64668 To. zu 5,7 Ctr.	369027 Ctr. zu 3,003 Sgr.	36947 Thlr.
Davon kommen auf:			
den Regierungsbezirk Breslau	12185 To. zu 7,0 Ctr.	84880 Ctr. zu 3,668 Sgr.	10045 Thlr.
gegen das Jahr 1861 mit .	3063 - - 7,4 -	22732 - - 3,202 -	2426 -
Zu- (Ab-) nahme .	9122 To.	62148 Ctr.	7619 Thlr.
den Regierungsbezirk Liegnitz	52483 To. zu 5,4 Ctr.	284147 Ctr. zu 2,840 Sgr.	26902 Thlr.
gegen das Jahr 1861 mit .	45783 - - 5,6 -	255902 - - 2,738 -	23313 -
Zu- (Ab-) nahme .	6700 To.	28245 Ctr.	3589 Thlr.

Die Gesammtproduction an Eisenerzen in der Provinz Schlesien betrug hiernach:

im Jahre 1862 durch 3414 Arbeiter 811988 To. oder 4,951768 Ctr., Werth 356693 Thlr.
dagegen in 1861 - 2892 - 769162 - - 4,644003 - - 288272 -
Zu- (Ab-) nahme . 522 Arbeiter 42826 To. oder 307765 Ctr., Werth 68421 Thlr.,
oder beziehungsweise 18,05, 5,57 und 23,73 pCt. der vorjährigen Production.

Im ganzen Oberbergamtsbezirk betrug die Gewinnung je nach den Eisenerzsorten:

Raseneisenerze	45326 To. zu 5 Ctr.	226629 Ctr. zu 2,20 Sgr.	16604 Thlr.
Brauneisenerze auf Lagern etc. . .	581982 - - 6,0 -	3,473762 - - 1,56 -	180243 -
desgl. auf Gängen	9473 - - 7,2 -	68206 - - 3,66 -	8323 -
Thoneisensteine	167904 - - 6,7 -	1,124373 - - 3,76 -	140885 -
Kohleneisensteine	5567 - - 6 -	33403 - - 4,00 -	4454 -
Rotheisenerze	4123 - - 8,8 -	36280 - - 5,16 -	6173 -
Magneteisenerze	210 - - 10 -	2100 - - 6,00 -	350 -
Summe und Durchschnitt . .	814585 To. zu 6,09 Ctr.	4,964753 Ctr. zu 2,16 Sgr.	357032 Thlr.

2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Der Eisensteinbergbau litt noch sehr unter ungünstigen Conjuncturen. Die Hauptresultate desselben für den ganzen Oberbergamtsbezirk zeigt die nachstehende Tabelle.

Die Förderung ist danach abermals nicht unbedeutend zurückgegangen. Der Debit war etwas höher als die Production, indem mehrfach die angesammelten Haldenbestände vermindert wurden.

Digitized by Google

Revier	Betriebene Werke	Arbeiterzahl am Jahresschluss	Förderung: Spath-, Braun-, Roth- u. Magneteisenstein Tonnen	Förderung: Raseneisenstein Tonnen	Förderung: Summe Tonnen	Förderung: macht Ctr.	Werth: überhaupt Thlr.	Werth: p. Tonne Sgr.	Werth: p. Tonne Pf.
Oschersleben	1	12	—	5867	5867	32266	1955	10	—
Nördlich Eisleben	2	10	—	181	181	870	190	31	5,9
Oestlich Halle	4	—	—	14915	14915	89492	2238	4	6
Kamsdorf	10	20	2712	—	2712	17435	1967	21	9
Guben	2	10	—	2130	2130	13844	710	10	—
Grafschaft Stolberg-Stolberg	5	13	702	—	702	4220	549	23	5,5
- Stolberg-Wernigerode	1	18	6762	—	6762	59506	4050	17	11,6
- Asseburg-Falkenstein	1	6	1000	—	1000	8000	600	18	—
Summe 1862	26	89	11176	23093	34269	225633	12259	10	8,8
1861	26	132	15301	34174	49475	296371	19711	11	11,4
1862 mehr	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1862 weniger	—	43	4125	11081	15206	70738	7452	1	2,6

Auf der Grube Modesta bei Vaethen im Oschersleber Reviere ist der Betrieb beschränkt worden, weil die niedrigen Roheisenpreise es vortheilhafter machen, für die Giesserei der Tangerhütte fremdes Eisen anzukaufen. Auf den gräflich Einsiedelschen Raseneisensteingruben im Revier östlich Halle war die Förderung für das Hüttenwerk Lauchhammer ungefähr von gleichem Umfange wie im Vorjahre. Auf den Kamsdorfer Gruben wurde die Förderung immer mehr eingeschränkt, weil trotz herabgesetzter Verkaufspreise die grossen Haldenvorräthe sich nicht in gewünschter Weise vermindern wollen. Der Absatz auf diesen Gruben war

1862 8523 To. mit 4902 Thlr. Werth,
1861 10857 - - 7356 - -

1862 weniger 2334 To. mit 2454 Thlr. Werth.

Der durchschnittliche Werth einer Tonne Spath- und Brauneisenstein auf den Vereinigten Revieren bei Kamsdorf sank von 22 Sgr. 8,4 Pf. auf 21 Sgr. 9 Pf.

3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

a. Regierungsbezirk Minden.

Im Districtsfelde An der Egge ging der Betrieb ausschliesslich am Frödenberge beim sogenannten Muldenschachte um, zur Gewinnung der für den Altenbeker Hohofenbetrieb erforderlichen Bohnerze. — Auf der Grube Margaretha's Ruh ging die Grundstrecke in der 10 Fuss mächtigen Oolitheisenstein-Lagerstätte bis zu 38 Ltr. weiter zu Felde. — Die Gruben Am Hellwege und Teutonia II. wurden wegen ungünstiger Verhältnisse schon im Anfang vor. Jahres gefristet. Die seit 1859 fristende Zeche Conradine, welche mit dem im Wesergebirge aufsetzenden 5 — 6 Fuss mächtigen Oolitheisensteinflötz verliehen ist, wurde wieder in Betrieb gesetzt und ging man westlich der sogenannten Kapelle, am Kopfe des Gebirges zu einem Tagebau über.

In dem der Actiengesellschaft Porta westphalica verliehenen Eisensteindistrictsfelde Friedrich der Grosse, welches ein Vorkommen von Sphärosideriten in den Diluvialgebilden auf dem rechten Weserufer bei Hausberge umfasst, wurde ein schwunghafter Betrieb mittelst Tagebau an drei verschiedenen Punkten, sowie ununterbrochener Versucharbeiten eröffnet. Mit jedem Versuchschachte wurden Sphärosiderite aufgeschlossen und scheint es, als ob der Eisenstein nicht blos nester- son-

Digitized by Google

dern auch lagerweise aufsetze. Die Versucharbeiten im Felde der Zeche Ananias bei Pr. Oldendorf, wo bei 6 Ltr. Teufe ein Spatheisensteinvorkommen aufgeschlossen worden war, lieferten ein ungünstiges Resultat, indem sich das Erzvorkommen sowohl nach der Teufe zu, als auch nach Westen und Osten gänzlich auskeilte.

Es wurden im Regierungsbezirk Minden mit 214 Arbeitern 37383 To. Eisenerze gewonnen, deren Werth 20206 Thlr. betrug. Davon waren:

Bohnerze	3289	To. zu	7,5	Ctr. oder	24668 Ctr.
Thoneisenerze (Sphärosiderit)	25277	- -	6,7	- -	170616 -
Oolitheisenerze	3972	- -	7,7	- -	30503 -
Raseneisenerze	4845	- -	6,6	- -	31981 -
zusammen	37383	To. zu	6,9	Ctr. oder	257768 Ctr.

b. Regierungsbezirk Münster.

Auf der Brauneisenerzgrube Neu Altstädde III. bei Ibbenbüren fand ein schwunghafter Betrieb statt. Im Niveau des Adlerstollns wurde die aus edlem Gelb- und Brauneisensteinmulm, mit eingelagertem derben manganhaltigen Eisenstein bestehende Lagerstätte durch Querörter und streichende Strecken vorgerichtet. Im westlichen Felde wurde ein saigerer Pumpenschacht 11½ Ltr. tief niedergebracht und c. 15 Ltr. östlich dieses Schachts von der Stollnsohle aus ein Gesenk 4½ Ltr. abgeteuft, auf dessen Sohle die Lagerstätte ausgerichtet wurde. Behufs Herstellung des Wetterzuges wurde 77½ Ltr. östlich des Adlerstollns ein Tagesschacht 4 Ltr. unter die Stollnsohle niedergebracht und mit den Gesenkbetrieben durchschlägig gemacht. — Auf Hector hat man einen schönen reichen Eisenstein desselben Vorkommens, durch den bis zu 21 Ltr. abgeteuften Förderschacht in vier Sohlen aufgeschlossen.

In den zur Westphaliahütte gehörenden Districtsfeldern Westphalia und Neu Westphalia, sowie Elisabeth und Herrschaft Rheda wurden 18 beziehentlich höchstens 8 Zoll mächtige Raseneisenerzablagerungen ohne Unterbrechung ausgebeutet.

Im Regierungsbezirk Münster wurden bei einer Belegschaft von 282 Mann 77781 To. Eisenerze mit einem Geldwerth von 25676 Thlr. gefördert. Davon waren:

Brauneisenerze	46160	To. zu	6,0	Ctr. oder	276962 Ctr.
Raseneisenerze	31621	- -	6,6	- -	208699 -
zusammen	77781	To. zu	6,2	Ctr. oder	485661 Ctr.

c. Regierungsbezirk Arnsberg.

Im Revier Hörde standen allein die Gruben Argus und Adele in Betrieb; auf ersterer wurden die Sohlörter in beiden Sohlen weiter zu Felde gebracht und fand auf der ersten Sohle Abbau statt. Auf letzterer wurde das 34—40zöllige Flötz von den Schächten Reiser und Ernst aus gebaut und hatte das Flötz hier eine Mächtigkeit bis zu 52 Zoll angenommen.

Im Revier Witten waren nur 4 kleine Gruben in Betrieb.

Von den im Revier Sprockhövel in Betrieb stehenden 10 Zechen wurde auf Grube Neuhasslinghausen die westliche Grundstrecke in der 25-Lachtersohle bis zu 386½ Ltr. in dem verschmälerten Flötze aufgefahren. In der 41-Lachtersohle hatte das Flötz ein regelmässiges Verhalten. — Auf Union I. wurde der Schacht Jahn bis auf die Stock & Scherenberger Sohle niedergebracht und der Querschlag No. II. nach Flötz Lehnbankstriepen aufgefahren. In der II. Bauabtheilung hat man die Grundstrecke nach Ost und West bis zur Baugrenze gebracht und die nöthigen Vorrichtungsarbeiten ausgeführt. — Auf Ver. Neuherzkamp ist der Tiefbauschacht ausgebaut und der Ausrichtungsquerschlag 6½ Ltr. nach Süden aufgefahren. In der Christsieper und Herzkämper Stollnsohle wurden die Grundstrecken weiter aufgefahren. Der Abbau fand durch Rolllöcher mit Stossbau statt. — Auf Ver. Neustüter hatte das Flötz im oberen westlichen Stolln eine Mächtigkeit von 26 Zoll, führte aber viele Wasser.

Digitized by Google

Im Revier Dahlhausen standen 7 Eisensteingruben in Betrieb. Auf Stolberg I. im Specialfelde Müsen hat man den Schacht David 15 Ltr. tiefer abgeteuft um eine II. Tiefbausohle zu etabliren, in der Hoffnung, dass in derselben das Spatheisensteinflötz ein edleres Verhalten haben werde. Im Specialfelde Müsen III. wurden die Sohlenstrecken aus dem tonnlägigen Schachte Adolph in allen 3 Tiefbausohlen weiter zu Felde gebracht. Das Spatheisensteinflötz wurde hierbei in einem wenig regelmässigen Zustande angetroffen, indem dessen Mächtigkeit zwischen 5 und 24 Zoll häufig wechselte.

Im Revier Altendorf standen 3 Gruben in Betrieb, welche jedoch nur eine schwache Förderung hatten.

Auf sämmtlichen im Regierungsbezirk Arnsberg in Betrieb stehenden Gruben, in dem zum Bezirke des Oberbergamts Dortmund gehörenden Gebiete wurden mit 2088 Arbeitern 646571 To. Eisenerze gewonnen. Davon waren:

Kohleneisenstein	346496	To.	zu	6,9	Ctr.	oder	2,390833 Ctr.
Spatheisenstein	151627	-	-	8,0	-	-	1,213016 -
Kohlen- und Spatheisenstein .	146437	-	-	7,45	-	-	1,090956 -
Brauneisenerz	969	-	-	6,0	-	-	5814 -
Rotheisenerz	1042	-	-	6,8	-	-	7087 -
zusammen	646571	To.	zu	7,3	Ctr.	oder	4,707706 Ctr.

Wird das als vermischt angegebene Quantum von Kohlen- und Spatheisenstein dem Maasse nach zu gleichen Theilen (entsprechend dem Gewichtsatz p. To. $\frac{1}{2}$ (8+6,9) = 7,45 Ctr.) vertheilt, so berechnet sich überhaupt die Förderung

an Kohleneisenstein zu 419714 To. oder 2,896037 Ctr.,
- Spatheisenstein - 224846 - - 1,798768 -

Die bedeutendste Förderung hatten folgende Gruben:

1. Stolberg I.	151627	To.	oder	1,213016	Ctr.	Spatheisenstein	mit 709 Arbeitern
2. Argus	88554	-	-	611023	-	Kohleneisenstein	- 173 -
3. Ver. Neuherzkamp . . .	84978	-	-	633086	-	Spath- u. Kohleneisenstein	- 373 -
4. Union I.	56423	-	-	420355	-	do.	- 98 -
5. Adele	53190	-	-	367073	-	Kohleneisenstein	- 83 -
6. Ver. Neuhiddinghausen . .	41009	-	-	282966	-	do.	- 117 -
7. Neuhasslinghausen . . .	40511	-	-	279529	-	do.	- 134 -
8. Josephine	33356	-	-	230158	-	do.	- 82 -
9. Freie Vogel & Unverhofft .	23209	-	-	160146	-	do.	- 30 -
10. Ver. Neustüter	22757	-	-	157027	-	do.	- 128 -
11. Spengler	16855	-	-	116301	-	do.	- 24 -

Alle übrigen blieben unter 10000 Tonnen.

d. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Im Revier Oberhausen liegen blos die Raseneisenerzdistrictsfelder der Ysselburger und Sterkerader Hütte, welche nach Bedürfniss im Sommer betrieben werden.

Der Betrieb der einzigen im Revier Mülheim belegenen Eisensteingrube Eisenstein, welche durch Consolidation der Eisensteingruben Broicher Eisensteinbergwerk No. I. und II. entstanden ist, beschränkte sich auf Vorrichtung und Abbau des zwischen den Flötzen Dickebank und Wiesche der Zeche Wiesche belegenen Eisensteinflötzes durch zwei bis auf den Broicher Erbstolln abgeteufte Schächte. Da der Versuch, den Abbau mittelst Strebbau zu bewirken, bei dem starken Drucke nicht zu einem günstigen Resultat führte, so ist man wieder zum Pfeilerbau zurückgekehrt.

Auf der Grube Neu Essen II., im Revier Essen, auf welcher man das zwischen den Girondeller Flötzen belegene Kohleneisensteinflötz baut, ist der nördlich des Dorfes Rellinghausen angesetzte Tiefbauschacht bis zu 56½ Ltr. Teufe niedergebracht, bei 55 Ltr. Teufe die I. Tiefbausohle gefasst und der Querschlag nach Norden zur Lösung des Flötzes befangen worden. Die östliche Grundstrecke in der Stollnsohle hat eine Länge von 256½ Ltr. erreicht und ist hier das Flötz c. 27 Zoll mächtig.

Digitized by Google

Im Revier Kettwig waren die beiden Eisensteingruben Rudolph und Neu Essen IV., welche dasselbe Eisensteinflötz, wie auf Grube Neu Essen II., vom Capellenbänkerstolln aus bauen, im Betrieb. Auf Rudolph wurden von den Querschlägen aus die Grundstrecken weiter aufgefahren, und in den verschiedenen Bauabtheilungen mittelst Strebbau das Flötz weiter abgebaut. Auf Neu Essen IV. ist der Schacht Eduard bis zur Capellenbänker Förderstollnsohle niedergebracht und hat eine Teufe von 38½ Ltr. erreicht; in dieser 38½-Lachtersohle ist der vom Schachte aus getriebene Querschlag mit dem Gegenortsbetrieb vom Capellenbänkerstolln zum Durchschlage gebracht. In den beiden oberen Sohlen ging in gewöhnlicher Weise Strebbau und Pfeilerbau um und wurde der Eisenstein durch den Schacht zu Tage gefördert.

Im Revier Werden waren die Eisensteingruben der Gesellschaft Phönix und des Bergischen Gruben- und Hüttenvereins im Betrieb. Da auf Grube Ver. Wulff im Felde Diedrich Wilhelm die Eisensteinlagerstätte im Gesenkschacht auf der tiefsten Bausohle sehr edel aufsetzt, so will man den saigeren Förderschacht tiefer abteufen und eine IV. Sohle anlegen. Auf Ver. Lamarche hat man im Felde Dreckbank den Tiefbauschacht 29 Ltr. abgeteuft und aus demselben zwei Bausohlen angesetzt.

Auf den Gruben des Bergischen Gruben- und Hüttenvereins bei Wülfrath wird auf Maikammer, Aufschluss und Concordia der Abbau des im devonischen Kalk eingelagerten Brauneisensteins in der bisherigen Weise fortgesetzt.

Im Regierungsbezirk Düsseldorf wurden auf den verschiedenen Eisensteinzechen des Bezirks Dortmund bei einer Belegschaft von 789 Mann 290246 To. Eisenerze gefördert, nämlich:

Kohleneisenstein	211557	To.	zu 6,9	Ctr.	oder 1,459743	Ctr.
Brauneisenstein	65947	-	- 6,0	-	- 395683	-
Raseneisenerz	12742	-	- 6,6	-	- 84097	-
zusammen	290246	To.	zu 6,8	Ctr.	oder 1,939523	Ctr.

Die bedeutendsten Förderquanta lieferten folgende Gruben:

1. Neu-Essen I. II. IV.	120123	To.	oder 828848	Ctr.	Kohleneisenstein	mit 347	Arbeitern
2. Rudolph	54188	-	- 373899	-	-	- 109	-
3. Ver. Wulff	35485	-	- 212910	-	Brauneisenstein	- 138	-
4. Eisenstein	33475	-	- 230928	-	Kohleneisenstein	- 88	-
5. Concordia	12805	-	- 76830	-	Brauneisenstein	- 19	-

Im Oberbergamtsbezirk Dortmund war die gesammte Eisenerzproduction im Jahre 1862 wie folgt:

Erze	Gruben	Arbeiter	Förderung		Werth der Förderung		
			Tonnen	Centner	im Ganzen Thlr.	pro Tonne Sgr.	pro Centner Sgr.
1. Raseneisenerz	20	187	49208	324777	8728	5,3	0,8
2. Brauneisenerz	16	412	113076	678459	45227	12,0	2,0
3. Spatheisenstein	1	709	151627	1,213016	134133	26,5	3,3
4. Kohleneisenstein	26	1413	558053	3,850576	212247	11,4	1,65
5. Kohlen- und Spatheisenstein .	3	485	146437	1,090956	51979	10,65	1,4
6. Thoneisenstein (Sphärosiderit) .	2	120	25277	170616	16255	19,3	2,9
7. Rotheisenstein	2	14	1042	7087	862	24,8	3,65
8. Oolitheisenstein	3	23	3972	30503	1254	9,5	1,23
9. Bohnerz	1	10	3289	24668	877	8,0	1,07
zusammen	74	3373	1,051981	7,390658	471562	13,45	1,914
im Jahre 1861	65	2932	890447	5,881046	444419	14,97	2,27
mithin 1862 mehr	9	441	161534	1,509612	27143	—	—
mithin 1862 weniger	—	—	—	—	—	1,52	0,356

4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

A. Rechtsrheinische Landestheile.

a. Staatswerke.

Die Eisensteingruben Louise und Georg bei Horhausen (Kreis Altenkirchen) waren mit 242 Arbeitern belegt und förderten:

a) Louise 33098 To. zu 7,2 Ctr. od. 238306 Ctr. Brauneisenerze,
b) Georg 9820 - - 8,7 - - 85434 - Spatheisenstein,
zusammen . 42918 To. zu 7,5 Ctr. od. 323740 Ctr. Eisenerze,

also gegen das Vorjahr (mit 38378 To.) 4540 To. oder 11,8 pCt. mehr.

Nebenbei wurden 45 Ctr. Kupfererze und 50 Ctr. Bleierze gewonnen, mit deren Einschluss der Productionswerth überhaupt 34350 Thlr. betrug.

Die Resultate der Aus- und Vorrichtungsarbeiten auf den Gruben, namentlich auf Louise, waren fortdauernd sehr günstig. Das Stollnort des am Wiedbach angesetzten Alvenslebenstolln hatte auf dem schon im Jahre 1861 angefahrenen tauben Gange mit starken Wassern und sehr fester, sowie zugleich brüchiger Gangmasse zu kämpfen. Kurz vor Jahresschluss wurde indessen damit ein 1 Fuss mächtiges Spatheisensteinmittel angefahren, welches wahrscheinlich dem Louisengang angehört. Der Stolln wurde um 18,8 Ltr. auf 701,7 Ltr. erlängt.

Die Eisensteingewinnung ist auf Georg zurückgegangen, dagegen auf Louise um fast 20 pCt. gegen das Vorjahr gestiegen, ohne noch die höchste mögliche Grenze erreicht zu haben.

Der Betrieb auf der Grube Friedrich Wilhelm blieb aus denselben Gründen, wie im Jahre 1861, eingestellt.

Der tiefe Reinhold Forster Erbstolln bei Eiserfeld (Kreis Siegen) wurde um 12,8 Ltr., 519,4 Ltr. Gesammtlänge, fortgetrieben. Durch diagonales Durchörtern des bis dahin nur als rauhe Quarzmasse auftretenden Ganges von Schlänger & Eichert, erreichte man ein recht edles Spatheisensteinmittel. Der Wetterzug wurde durch einen besonderen Schacht im Altenmann des Tretenbacher Ganges, vermittelst der alten Baue der Reinhold-Forster Zeche hergestellt. Beim Ortsbetriebe fielen 605 To. Spatheisenstein und 3 Ctr. Kupfererze.

Der tiefe Königsstolln bei Herdorf (Kreis Altenkirchen) erreichte mit 19,1 Ltr. Auffahrung 872,5 Ltr. Gesammtlänge, so dass noch 7,2 Ltr. bis zum Gange Hollerterzug zu durchfahren sind.

Obgleich mit dem Durchschlag des Wetterschachtes ein besserer Wetterwechsel herbeigeführt wurde, konnten Stockungen desselben doch nur durch Feuerung über der Sohle des Wetterschachtes beseitigt werden. Bei Eintritt kälterer Witterung trat indessen keine Störung mehr ein, so dass der Betrieb schwunghaft geführt werden konnte.

b. Nicht vom Staate verliehene (standesherrliche) Werke.

Die Förderung der in den Standesherrschaften Wildenburg und Wied belegenen Eisenerzgruben hat sich durch die günstigen Transportverhältnisse auf der Deutz-Giessener Eisenbahn in erfreulicher Weise gehoben.

Die Ergebnisse waren im Wesentlichen folgende:

Gebiet	Anzahl der Gruben	Anzahl der Arbeiter	Förderung in Tonnen: Brauneisenstein	Spatheisenstein	Thoneisenstein	Summe	Werth der Förderung: im Ganzen Thlr.	auf 1 To. Sgr.	Pf.
Wildenburg . . .	15	181	3335	34938	—	38273	24178	18	11,8
Hierzu von Bleierzgr.	—	—	60	—	—	60	24		
Wied	52	303	9702	44852	6939	61493	52614	25	8,0
zusammen	67	484	13097	79790	6939	99826	76816	23	1,0
dagegen im J. 1861	56	592	13610	52965	11062	77637	60880	23	6,3
Zu- (Ab) nahme	11	(108)	(513)	26825	(4123)	22189	15936	—	(5,3)

Digitized by Google

Es kamen auf eine Grube 1490 To. und auf einen Arbeiter 206 To. Eisenerz, im Werthe von 159 Thlr.

Am bedeutendsten war der Aufschwung in der Standesherrschaft Wied. Auf den Eisenstein- und Erzgruben des Anxbacher Grubenvereins wurde der Betrieb mit einer Belegschaft von 78 Arbeitern geführt und 16990 To. Eisenstein gewonnen. Im Hangenden des Eisensteinganges der Grube Louise wurde ein neuer Maschinenschacht angefangen und damit die tiefste Sohle des Bergwerks erreicht. Man förderte hier 18915 To. Eisenerz. Auf Grube Grimscheid wurden die Feldörter des tiefen und des Christianenstollns fortgetrieben. Auf Louisenglück wurden im Tiefbau des vierten Ganges in einem aus dem tiefen Stolln getriebenen Ort, mit dem man ein 0,6 Ltr. mächtiges Spatheisensteintrumm anfuhr, und durch das Feldort des tiefen Stollns, welches Spatheisensteinkugeln im Grauwackengebirge antraf, neue Aufschlüsse gemacht.

c. Vom Staate verliehene Werke.

Der (gewerkschaftliche) Eisenerzbergbau in den rechtsrheinischen Revieren hat in den einzelnen Regierungsbezirken hinsichtlich der Erzsorten folgende Resultate ergeben:

Regierungsbezirk	Anzahl der betriebenen Gruben	Anzahl der Arbeiter	Förderung in Tonnen: Braun-eisenstein	Spath-eisenstein	Thon-eisenstein	Roth-eisenstein	Summe	Werth der Förderung: im Ganzen Thlr.	auf 1 Tonne Thlr.	Sgr.	Pf.
Arnsberg . . .	245	1742	43327	276704	—	53057	373088	388533	1	1	2,9
Düsseldorf . .	7	50	14696	14	—	—	14710	9008	—	18	4,5
Cöln	54	586	88131	4300	24287	—	116718	71229	—	18	3,7
Coblenz . . .	378	2818	162381	171495	—	165251	499127	409711	—	24	7,5
Summe 1862	684	5196	308535	452513	24287	218308	1,003643	878481	—	26	3,1
dagegen 1861	627	4242	149024	307306	48185	183183	687698	602062	—	26	3,2
1862 mehr	57	954	159511	145207	—	35125	315945	276419	—	—	—
1862 weniger	—	—	—	—	23898	—	—	—	—	—	0,1

Der Aufschwung, welchen die Eisenerzförderung 1861 bereits wieder genommen hatte, hat sich im vergangenen Jahre in demselben Maasse fortgesetzt und trotz der noch sehr niedrigen Roheisenpreise und des damit verknüpften geringen Gewinnes, welcher bei der Verhüttung sowohl, als bei dem Verkaufe des Eisensteins gemacht werden konnte, ist die Production um 46,1 pCt. gegen das Vorjahr gestiegen.

Während durch die Deutz-Giessener Bahn, deren vollständige Eröffnung im Anfang des Jahres stattgefunden hat, und durch die Ruhr-Siegbahn ein grosser Theil der wichtigsten rechtsrheinischen Reviere des Vortheils eines billigen Bezugs von Brennmaterial und erleichterten Absatzes der Eisensteine bereits theilhaftig geworden ist, haben sich in letzter Zeit die Aussichten auch für diejenigen Reviere, welche diese Vorzüge noch nicht geniessen und deren Bergbau durch die grosse Concurrenz der ersteren noch mehr herabgedrückt worden ist, infolge des Projectes einer von Deutz über Olpe, Finnentrop, Meschede und Stadtberge nach Cassel zu führenden Eisenbahn verbessert.

Da vielfache Consolidationen stattgefunden haben, ist die Zahl der betriebenen Gruben thatsächlich nur um 57 gestiegen und die der überhaupt beliehenen sogar auf 3186, d. h. um 210 gegen das Vorjahr gesunken. Wenige der neu verliehenen Gruben versprechen eine grosse Bedeutung.

Die Zahl der Arbeiter hat sich der Förderung angemessen um 22,5 pCt. erhöht. Auf einen

Arbeiter kommen 193 To., während die Leistung des Vorjahrs nur 162 To. betrug. Es ist dies um so erfreulicher, als im Allgemeinen mit Vor- und Ausrichtungsarbeiten überall rüstig vorangegangen wird. Auf eine betriebene Grube kommen im Durchschnitt 1467 To. und 7—8 Mann Belegung. Der Preis der Eisenerze ist gegen 1861 sehr unbedeutend, nämlich um 0,1 Pf. p. To. gesunken.

Unter den 16 rechtsrheinischen Revieren hatten (wie 1861) Wetzlar mit 211720 To., Siegen I. mit 154370 To. und Daaden mit 138687 To. die stärkste Förderung, zusammen 504777 To. oder mehr als die übrigen rechtsrheinischen Reviere zusammengenommen.

Die grösste Förderung, nämlich über 10000 To., hatten folgende Gruben:

Grube	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Tonnen	Grube	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Tonnen
Luther	Cöln.	Deutz	55555	Districtsfeld Vereinigung	Düsseldorf	Düsseldorf	13920
Stahlberg	Arnsberg	Müsen	48210	Alter Hamberg	Arnsberg	Siegen I.	13334
Storch & Schöneberg	desgl.	Siegen I.	37227	Rosengarten	Coblenz	Betzdorf	12505
Ver. Wilhelmine & Hymensgarten	Coblenz	Betzdorf	28737	Prinz Bernhard	desgl.	Wetzlar	12358
Kirschenbaum	Arnsberg	Siegen I.	25776	Martha	desgl.	desgl.	12242
Eisenzeche	desgl.	desgl.	19337	Engelsburg	desgl.	desgl.	11922
Honigsmund	desgl.	desgl.	18391	Grauebach	Arnsberg	Siegen I.	10805
Friedrich Wilhelm	Coblenz	Daaden	18353	Neue Hardt	desgl.	Siegen II.	10605
Würgengel	desgl.	Wetzlar	18234	Raab	Coblenz	Wetzlar	10518
Kuhlenwalderzug	desgl.	Daaden	16015	Briloner Eisenberg	Arnsberg	Stadtberge	10154
Gilberg	Arnsberg	Siegen II.	14642	St. Andreas	Coblenz	Hamm	10098

Die Grube Stahlberg sammt Beilehn hat ausser den Eisenerzen, wie nachstehend unter Bleierzbergbau angegeben, an sonstigen Erzen so viel geliefert, dass der Werth der letzteren den der ersteren noch übertrifft.

Zwei der Gruben, die im Jahre 1861 unter den meistfördernden standen, sind ausgefallen, dagegen 14 hinzugekommen, von denen im Vorjahre 10 eine Förderung zwischen 5- und 10,000 To., sowie 4 nur eine Förderung unter 5000 To. aufzuweisen hatten.

Während im Jahre 1861 die 10 über 10000 To. Förderung stehenden Gruben zusammen 197021 To. geliefert hatten, betrug die Summe der Förderung der für das Jahr 1862 genannten 22 Gruben 428933 To., also mehr wie das Doppelte.

Hierbei tritt besonders eine hohe Steigerung der Production hervor bei

1) Kuhlenwalderzug . . . . . von 1402 auf 16015 To. oder um das 11½fache
2) Würgengel . . . . . - 2643 - 18353 - - - - 7 -
3) Vereinigte Wilhelmine & Hymensgarten - 6424 - 28737 - - - - 4½ -

und 4) St. Andreas . . . . . - 2811 - 10154 - - mehr als das 3½fache.

Die Anzahl der Gruben, welche zwischen 10000 und 5000 To. Eisenerze förderten, ist auf 21, wie im Vorjahre, stehen geblieben. Es sind folgende:

Grube	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Tonnen	Grube	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Tonnen
Eisenhardter Tiefbau	Arnsberg	Siegen II.	9843	Huth	Coblenz	Hamm	7167
Districtsfeld Sauerland (1 Martinus 2 Südbruch)	desgl.	Stadtberge	9689	Fortuna	desgl.	Wetzlar	7066
Emma	Coblenz	Wetzlar	9664	Sonne	Cöln.	Ründeroth	6868
Hollerterzug	desgl.	Daaden	9111	Schlänger & Eickert	Arnsberg	Siegen I.	6540
Eckefeld	Arnsberg	Stadtberge	8781	Ferdinand	Coblenz	Wetzlar	6316
Bautenberger Einigkeit	desgl.	Burbach	8400	Waldstolln	desgl.	Daaden	5936
Sperber	Cöln.	Ründeroth	8149	Alter Flussberg	Arnsberg	Siegen II.	5385
Gutglück	Coblenz	Wetzlar	8075	Sorgenlos	Coblenz	Wetzlar	5613
Maria	desgl.	desgl.	7776	Uranus	desgl.	desgl.	5488
Hohegrethe	desgl.	Hamm	7775	Magdalena	Cöln.	Ründeroth	5116
				Bindweide	Coblenz	Daaden	5104

Digitized by Google

Zusammen förderten diese 21 Gruben 153862 To., d. h. fast dasselbe Quantum, wie die gleichstehenden Gruben in 1861, welche 154392 To. lieferten.

Ueberhaupt haben bei einer Einzelförderung von mehr als 5000 To. im Jahre 1862 zusammen 43 Gruben 582795 To. oder 58,1 pCt. der Gesammtförderung geliefert, wobei im Durchschnitt auf eine Grube 13563 To. oder 2217 To. mehr als 1861 kommen.

Sämmtliche bei der Eisenerzförderung des Jahres 1862 in den rechtsrheinischen Revieren betheiligten gewerkschaftlichen Gruben ergaben hiernach folgende Beiträge:

11	Gruben	300477	To.	oder	29,9	pCt.,	im Durchschnitt	jede	27316	To.,
11	-	128456	-	-	12,8	-	-	-	11678	-
10	-	87263	-	-	8,7	-	-	-	8726	-
11	-	67019	-	-	6,7	-	-	-	6093	-
641	-	420428	-	-	41,9	-	-	-	656	-
684	Gruben	1,003643	To.	oder	100	pCt.	im Durchschnitt	jede	1467	To.

Ueber den Betrieb der Eisenerzgruben im Einzelnen ist Folgendes zu erwähnen:

Regierungsbezirk Arnsberg.

In Revier Siegen I. sind auf 63 Eisenerzgruben durch 591 Mann 154233 To. Eisenerze gefördert worden, so dass auf 1 Mann 261 To. fallen. Die Höhe der Gesammtförderung sowohl, als auch die Leistungsfähigkeit der Arbeiter ist hiernach als sehr günstig zu bezeichnen, indessen wird ein noch bedeutenderer Aufschwung durch den Bau grösserer Hütten in unmittelbarer Nähe der Gruben und der Eisenbahn zu erwarten sein, welche den Anforderungen grösserer Productionsfähigkeit besser entsprechen, als die bisherigen Anlagen. So ist der Umbau der Niederscheldener Hütte bereits vollendet und die Erdarbeiten zu einer anderen grösseren Anlage, Charlottenhütte, beim Bahnhofe zu Niederschelden haben bereits begonnen.

Sechs der über 10000 To. fördernden Gruben gehören diesem Reviere an. Auf dem Schönberger Erbstolln, welcher die nächst Luther und Stahlberg am stärksten fördernde Grube Storch & Schöneberg löst, ist ein Flügelort nach Grube Honigsmund 19½ Ltr. weiter aufgefahren und damit der Gang dieser Grube in sehr edler Beschaffenheit angetroffen. In derselben Sohle ist das östliche Feldort auf dem Schöneberger Gange 6 Ltr. und das westliche auf dem Storcher Gange, welcher hier 3—4 Ltr. Mächtigkeit hat und sehr reinen Spatheisenstein liefert, 3 Ltr. aufgefahren worden.

Mit dem neuen Kupferkauterstolln wurde der alte Kornzecher Spatheisensteingang in einer edlen Mächtigkeit von 5 Fuss durchörtert und der alte Hamberger Gang angefahren.

Der Kunstschacht auf der Grube Bau auf Gott bei Eiserfeld ist behufs Herstellung einer neuen Sohle 9½ Ltr. unter die 20-Lachtersohle abgeteuft worden. Der tiefe Kohlenbach-Pfannenbergerstolln zur Lösung der Gruben am Pfannenberg wurde 20 Ltr. weiter aufgefahren, auf der Grube Eisenzeche ist im oberen Stolln das Nöllchen Feldort zur Lösung der Gruben Römel, Harteborn und Gabel 18½ Ltr. und im tiefen Stolln das südwestliche Feldort 15½ Ltr., den mächtigen Eisensteinmitteln folgend, zu Felde getrieben, auch das nordöstliche Feldort auf dem Brauneisensteinmittel der Grube Grauebach 4 Ltr. fortgehauen, endlich das Flügelort im Eisenzecher tiefen Stolln zur Lösung der Grube Kalterborn im Quergestein um 15 Ltr. erlängt worden. — Auf der Grube Alte Dreisbach wurde in der tiefen Stollnsohle ein neues, hangendes, 4 — 5 Fuss mächtiges, Braun- und Spatheisenstein führendes Trumm ausgerichtet und auf eine Länge von 13 Ltr. im Streichen überfahren.

Die Debits- und Verkehrsverhältnisse haben keine wesentliche Aenderung erlitten; die meisten Lieferungen wurden nach Duisburg, Hörde, dem Hüttenwerke bei Hochdahl und nach der Friedrich-Wilhelmhütte bei Siegburg ausgeführt. Von der Station Niederschelden wurden die meisten Eisensteine dieses, sowie theilweise auch der näher liegenden Gruben des Reviers Siegen II. verladen und zwar c. 560000 Ctr. gegen 475200 Ctr. des Vorjahres.

Digitized by Google

Im Revier Siegen II. sind auf 54 Eisenerzgruben mit 460 Mann 76278 To. Eisenerze gefördert worden, so dass auf 1 Mann 166 To. fallen. Während noch im Jahre 1861 keine der Gruben dieses Reviers über 10000 To. förderte, sind jetzt zwei, nämlich Gilberg und Neue Hardt auf diesem Standpunkt angelangt. Nichts destoweniger waren überall die niedrigen Preise des Roheisens von drückendem Einfluss, so dass oft der Eisenstein zu den Selbstkosten verkauft werden musste und viele nothwendige Ausrichtungsarbeiten unterblieben. Die höchste Förderung hatte die Grube Gilberg. Auf derselben wurde der Hauptgang in den verschiedenen Stollnsohlen östlich 15 Ltr. verfolgt und besonders auf dem Sinnerbacherstolln mehrere Lachter mächtig, Spatheisenstein führend, aufgeschlossen. Oberhalb Eiserfeld wurde im Siegthale zur weiteren Aufschliessung der Gilberger und Hengsberger Gänge ein tiefer Stolln, dem die Gerechtsame als Erbstolln verliehen worden ist, angesetzt und 14 Ltr. vorgetrieben. Derselbe bringt 29 Ltr. mehr als der tiefste Sinnerbacherstolln ein und wird mit c. 135 Ltr. den Gang erreichen. Auf der angrenzenden Grube Alter Flussberg ist gleichfalls in der Siegthalsohle ein tiefer Stolln angesetzt und dessen Verleihung als Erbstolln nachgesucht worden. Derselbe ist 15 Ltr. getrieben worden und wird den alten tiefen Stolln um 12 Ltr. unterteufen. — Ebenso ist auch zur Lösung der am nördlichen und östlichen Gehänge des Gilbergs belegenen Eisenstein- und Kupfererzgruben seitens der Ehrenhuther Gewerkschaft der tiefe Stolln dieser Grube fortgesetzt worden. — Auf der Grube Mahlscheider Hauptgang wurde mit dem Querschlage vom Alten Mahlscheiderstolln aus ein 2—3 Fuss mächtiger Erzgang angehauen, welcher neben Schwefel- und Kupferkies schönen Glanzkobalt führt, während in oberer Teufe nur Eisenstein bekannt war. — Auch auf den Gruben am Nord- und Ostrand der Eisernen Hardt wurden in dem tiefen Stolln neun Gangmittel von 6—12 Fuss Mächtigkeit angehauen. Infolge dieser und der bereits schon früher geschehenen guten Aufschlüsse auf Grube Eiserne Hardt ist das Project zu einem Tiefbau weiter verfolgt und im Entwurf fertig gestellt worden, dessen Ausführung allein durch Streitigkeiten mit der Morgenröther Erbstollngewerkschaft Verzögerung erlitten hat. Dieser letztere Erbstolln hat bei einer Gesammtlänge von 330 Ltr. das Feld von Stracke Birke erreicht und den Gang dieser Grube mit 6 Fuss Mächtigkeit durchfahren. Auf Morgenröthe selbst wurde durch Abteufen eines Gesenkes bis zu 12 Ltr. unter die Erbstollnsohle der Gang in einer edlen Mächtigkeit von 1 — 2 Ltr. aufgeschlossen. — Auf Grube Neue Hardt wurde der Aufschluss des Gangstückes in der 40-Lachtersohle 12—15 Ltr. fortgesetzt und namentlich das Glücksmaassermittel stellenweise 1 Ltr. mächtig und derben Eisenglanz führend, angetroffen. Auf der 18-Lachtersohle wurde das südliche Neue Hardter Gangstück bis zu einer bedeutende Wassermengen zuführenden Kluft verfolgt. — Die schönen Eisenglanzmittel auf Grube Nordstern wurden in oberen Teufen vollständig abgebaut und hier, wie auf den Bergwerken Grimberg, Kesselgrube, Häuslingstiefe und Friedrich Wilhelm mit Ausrichtung neuer Gangstücke in tieferen Sohlen begonnen.

Die grössere Hälfte der geförderten Eisensteine wurde ausserhalb des Reviers verschmolzen; 290000 Ctr. davon kamen zu Niederschelden auf die Bahn und gingen vorzüglich nach Germaniahütte bei Theten, Neu-Brücker Hüttenwerk bei Finnentrop, Aplerbecker und Hörder Hütte bei Dortmund, sowie Johanneshütte bei Duisburg. Zur Verbesserung des inneren Verkehrs ist der Bau einer Eisenbahn von Niederschelden oder Eiserfeld bis Eisern in Betracht gezogen und die bezüglichen Vermessungen sind begonnen worden.

Im Revier Burbach sind auf 45 Eisenerzgruben bei einer Belegschaft von 235 Mann 35996 To. Eisenerze gefördert worden, so dass auf 1 Mann 153 To. fallen. Der Eisenerzbergbau dieses Reviers hat durch die im Hellerthale dasselbe durchschneidende Deutz - Giessener Eisenbahn und die leichte Verbindung mit dem Rhein und dem Ruhrkohlenbecken einen so bedeutenden Aufschwung genommen, dass die Förderung von 1862 die aller früheren Jahrgänge übertroffen hat. Es zeichneten sich besonders die Gruben Bautenberger Einigkeit, welche das dreifache Quantum des Vorjahrs, nämlich 8400 To., lieferte, Arbacher Einigkeit mit 4680 und Kunst mit 3052 To. aus. Ausser den bereits im Revier Siegen I. aufgeführten Fortsetzungen des Eisenzecher- und Koh-

Digitized by Google

lenbacherstollns ist zu erwähnen, dass mit einem im tiefen Stolln der Grube Rother Adler angesetzten 10 Ltr. langen Querschlage der Gang getroffen und 7 Ltr. in bauwürdiger Beschaffenheit verfolgt wurde. Es führt derselbe bei einer Mächtigkeit von 5 Fuss bis zu 1 Ltr. vorzüglichen Spatheisenstein, Eisenglanz und Kupferglaserz. Mit einem Flügelort aus dem Hundstolln wurde der 2 Fuss mächtige Gang der Grube Hevatha und mit dem Stollnfeldorte der Grube Pfannenberger Einigkeit der etwa 1 Fuss mächtige Gang Neumann aufgeschlossen. Der Heidenbergerstolln hat ebenfalls sein Ziel mit dem in dieser Sohle nur 2 Fuss breiten Gange erreicht.

Aus dem Goldener Hut-Stolln hat man durch einen Querschlag den 9 Fuss mächtigen Gang der Grube Arbach erreicht und zu tieferer Lösung des letzteren bereits ein Flügelort im Bautenberger oberen Stolln in Betrieb genommen, mit einem zweiten Flügelorte dagegen den 2½ Fuss mächtigen Poppelszechergang überfahren.

Neu verliehen wurde am 1. September 1862 der Dachs-Erbstolln, welcher zur Lösung der Gänge am Gebirge Guldene Hardt bestimmt ist und bereits eine Länge von 63 Ltr. erreicht hat.

Durch Aufschliessung neuer Mittel erscheint die Förderung fast überall gesichert: namentlich hat im tiefen Stolln der Grube Bautenberger Einigkeit die Ausrichtung des mächtigen Gangvorkommens Resultate ergeben, welche für die nächsten Jahre eine bedeutende Förderung versprechen.

Der Spatheisenstein, welcher in den tieferen Sohlen immer mehr vorwaltet und der über 77 pCt. der ganzen Förderung ausmachte, kam fast ausschliesslich zur Ausfuhr und man kann trotz der niedrigen Preise durchschnittlich noch einen Gewinn für die Gruben von ⅓ Thlr. p. To. annehmen.

Im Revier Müsen wurden durch 32 Arbeiter, einschliesslich der Bleierzgruben, 50575 To. Spatheisenstein gefördert, wovon der Stahlberg 48210 To. lieferte.

Während Proben von Eisenerzen nach Hörde, Henrichshütte bei Hattingen u. s. w. gingen, und dadurch die Hoffnung auf einen regen Absatz nach ausserhalb begründet wird, ist von den Rohstahlhütten des Reviers wenig Veranlassung zu einer stärkeren Belegung der Eisensteinzechen gegeben worden. Der Kronprinz Friedrich Wilhelm Erbstolln bei Ernsdorf, welcher die Grube Stahlberg 30 Ltr. unter der Erbstollnsohle lösen soll, ist auf 1147,3 Ltr. erlängt worden, so dass noch 784,7 Ltr. bis zum Stahlberger Gange aufzufahren bleiben.

In den vier Revieren des Kreises Siegen sind daher einschliesslich der Förderung des Reinhold Forster Erbstollns und der von Erzgruben gewonnenen Eisensteine 317687 To. gefördert worden, während auf die übrigen Theile des Regierungsbezirks Arnsberg, welche zum Oberbergamtsbezirke Bonn gehören, nur 56006 To. kommen.

Im Revier Olpe sind auf 16 Eisensteingruben mit 176 Arbeitern 12714 To. Eisenstein gefördert worden, während im Vorjahre von einer gleichen Anzahl Bergwerke 17866 To. geliefert wurden, also 1862 5152 To. weniger. Der Grund liegt in dem Mangel einer Eisenbahnverbindung; eine solche würde, da sehr bedeutende Eisensteingänge vorhanden sind, den Bergbau und die Förderung auf eine beträchtliche Höhe bringen. Es ist daher zu hoffen, dass das Project einer Bahn von Deutz über Olpe nach Cassel zur Ausführung kommt. Die bedeutendsten Förderungen hatten Grube cons. Junkernberg mit 3596 To., Weingartenzeche mit 2642 To. und Ver. Rhonard mit 1938 To. — Von den beiden Flügelörtern des Euphrosynen-Erbstollns ist das östliche zur Lösung der Grube cons. Junkernberg um 16,4 Ltr., das westliche zur Lösung von Weingartenzeche 12,9 Ltr. aufgefahren worden, ohne dass neue Eisensteinmittel mit denselben ausgerichtet worden sind. Der Abbau der ersteren Grube hat auf dem ersten und zweiten Mittel des Hauptganges und auf einem hangenden Trumm, der der letzteren auf dem Mittel des Hauptganges über der Stollnsohle stattgefunden. Auf der Grube Ver. Rhonard ist ein neues und unverritztes Mittel ausgezeichneten Spatheisensteins von 5 Fuss Mächtigkeit und ziemlicher Länge aufgeschlossen worden.

Da im Revier Arnsberg der Betrieb der Eisensteinbergwerke sich nur auf Aus- und Vorrichtungsarbeiten beschränkte, so ist die Förderung auch im Jahre 1862 sehr gering gewesen. Uebrigens sind die Resultate der Ausrichtungsarbeiten, besonders im Districtsfelde Wilde Wiese sehr

günstig gewesen und lassen, wenn bessere Absatzwege durch den Bau einer Eisenbahn eröffnet werden, auf eine nicht unbedeutende Förderung hoffen.

Die Förderung des Reviers Stadtberge ist im Jahre 1862 wieder gestiegen. 9 Gruben mit 191 Arbeitern lieferten 41022 To. gegen 34096 To. des Vorjahrs. Es kamen also auf 1 Arbeiter 215 To. Die Förderung vertheilte sich auf 2 Districtsfelder, von denen das Briloner 4798 To. lieferte, während Sauerland, soweit es in den Kreis Arnsberg (Siebenstern & David) fällt 3454, soweit es im Kreis Lippstadt (Martinus & Südbruch) liegt, 9689 lieferte, — sowie auf 7 andere Gruben, unter denen der Briloner Eisenberg mit 10154 und Eckefeld mit 8781 sich auszeichneten.

Im Briloner Districtsfelde wurde auf dem Betriebspunkt Charlottenzug das östliche Heinrichstollnfeldort und das westliche Vosskauler Flügelort in der Lagerstätte auf dem Betriebspunkt Emma & Johannes, das westliche Johannesmossener Stollnfeldort auf der ½ Ltr. mächtigen edlen Lagerstätte, und die westliche Mittelstrecke aus dem Gesenke des Kumickethalstollns weiter aufgefahren; Abbau fand vorzüglich in der Firste über dem westlichen Antonistolln-Feldorte statt, wo die Lagerstätte ½ Ltr. mächtig ist und guten Eisenstein liefert. Auf dem Districtsfelde Sauerland wurde mit abwechselndem Glücke gearbeitet und besonders im östlichen Felde des Förderpunktes Christian (Betriebspunkt David) eine neue Lagerstätte erschürft und durch Tagebau ausgebeutet, ebenso eine gleiche 25 Ltr. von dem Förderpunkte Flora. Mit dem Abbau der bekannten Eisensteinlager wurde fortgefahren.

Der Abbau der Grube Briloner Eisenberg bewegte sich hauptsächlich im Westlichen Goldplätzermittel des Maxstollns und im westlichen Eisernkreuzmittel des Neuen Stollns, im Graumönigermittel des Philippsstollns und im Goldplätzer- und Johannesmossenermittel desselben Stollns.

Auf der Grube Eckefeld wurde in der unteren Sohle das Nordflügelort 11,2 Ltr. weiter in 4 Ltr. mächtigem Eisenstein aufgefahren, in der oberen Sohle das entsprechende Ort aber 10,9 Ltr. erlängt in einem Eisensteinsmittel, welches daselbst 2½ Ltr. mächtig ist, durch einen Ueberbruch von 8 Ltr. aber 6 Ltr. mächtig und edel gefunden wurde. Der Wetterschacht auf dem Nordflügel im östlichen Felde wurde 13,8 Ltr. tief auf der 2½ Ltr. mächtigen Lagerstätte bis zum Durchschlag niedergebracht. Der Abbau fand vorzüglich über der oberen Sohle des Südflügels statt. Diese Grube hatte im Vorjahre noch gar keine Förderung. Leider ist sie am Schlusse des Jahres 1862 ersoffen, doch ist man mit den Vorkehrungen zum Sümpfen bereits beschäftigt und beabsichtigt eine stärkere Wasserhaltungsmaschine aufzustellen.

Während der im Districtsfelde Sauerland gewonnene und ein Theil des vom Briloner Eisenberg geförderten Eisensteins in Warstein zur Verhüttung kommt, der übrige Theil vom Briloner Eisenberg zu Olsberg und der Eisenstein des Districtsfeldes Brilon, der Gruben Christiane und Hubertus und der grösste Theil von den Gruben Grottenberg und Enkenberg zu Bredelar verwerthet wird, so wird die ganze Förderung der Gruben Eckefeld, Ferdinand und Ungewiss über Bonenberg nach der Aplerbeckerhütte gebracht. Kein Revier bedarf so sehr wie dieses einer Eisenbahnverbindung mit dem Ruhrkohlenbecken, welche durch billige Zufuhr von Brennmaterial und Ausfuhr der Eisensteine den Bergbau des Reviers zu einer hohen Bedeutung bringen würde.

Regierungsbezirk Coblenz.

Im Revier Daaden ist wie im Revier Burbach die Förderung von Eisenerzen höher gestiegen als in irgend einem Vorjahre. Es wurden auf 146 Eisensteingruben durch 791 Arbeiter 137745 To., also 67153 To. mehr als im Vorjahre gefördert. Auf 1 Mann kamen 174 To. gegen 132 des Vorjahres. Auch zeigt sich darin eine erfreuliche Hebung des Bergbaus, dass zwei Gruben über 10000 To., drei zwischen 10- und 5000 To. förderten, während im Vorjahre nur eine einzige über 5000 To. lieferte.

Auf der Grube Hollerterzug hat man 10 Ltr. über der Stollnsohle ein neues 5 — 8 Fuss mächtiges, hangendes Brauneisensteintrumm aufgeschlossen, welches von grosser Bedeutung zu werden

Digitized by Google

verspricht, um so mehr, als die beiden bisher verfolgten Gangtrümmer sich weiter westlich rauh und verdrückt zeigten. Der Gang der Grube Kuhlnwalderzug ist durch den Wasserquellestolln bei einer Mächtigkeit von $\frac{6}{10}$—2 Ltr., Spatheisenstein und Kupfererze führend, weitere 27 Ltr. edel aufgeschlossen worden. Der zur tieferen Lösung dieser Grube und der Langgrube oberhalb Brachbach angesetzte Stolln ist $21\frac{6}{10}$ Ltr. weiter aufgefahren worden, ebenso ist der zur Grube Friedrich Wilhelm gehörende Florzer Erbstolln um 28,4 Ltr. erlängt worden und der Florzer Gang mittelst Querschlägen 0,3 — 1,5 Ltr. mächtig angetroffen worden. — Auf der Grube Zufälligglück ist durch ein Gesenke unter dem Stolln der Gang 3—6 Ltr. mächtig, quarzhaltigen Brauneisenstein führend, angetroffen worden. Die Wasser wurden bis zum Monat December durch eine calorische Maschine gehoben, erhielten dann aber so starke Zuflüsse, dass Hülfspumpen nöthig wurden. Auch auf der Grube Centrum, welche auf der nordöstlichen Fortsetzung des Ganges von Zufälligglück baut, und auf Ohligerzug sind neue Mittel aufgeschlossen worden, während die Ausrichtung der Gänge der Gruben Bollnbach, Stahlert, Bindweide und Alter Alexander fortgesetzt wurde. — Auf der Grube Neues Glück ist das Abteufen eines neuen Maschinenschachtes begonnen, Mitte des Jahres 1862 wegen Mangels an Arbeitern aber wieder eingestellt worden. — Der Füsseberg-Erbstolln hat bei der erreichten Gesammtlänge von 50 Ltr. den Hauptgang $1\frac{1}{4}$ Ltr. mächtig ausgerichtet und ist ins Liegende 9 Ltr. weiter fortgetrieben worden. Der mittlere Stolln der Grube Heinrichszeche ist 44 Ltr., der Isabellen Erbstolln 12 $\frac{1}{2}$ Ltr., der tiefe Greisenhardterstolln 9,1 Ltr., der alte Streimeler Stolln 10,6 Ltr. und der tiefe San Fernandostolln 16,5 Ltr. erlängt. Da auf der Grube Krämer der Fortbetrieb des Gesenkes im oberen Stolln auf dem bis 1 Ltr. mächtigen Eisenglanzgange durch zu starke Wasser verhindert wurde, so ist zur tieferen Lösung ein neuer Stolln angesetzt worden, welcher bei 200 Ltr. Länge 24 Ltr. unter dem oberen einbringen wird.

Der grösste Theil der Eisensteinförderung ist auf auswärtige Hütten gegangen, namentlich c. 40 pCt. nach Hochdahl; doch auch Friedrich Wilhelmshütte bei Siegburg, die Hütten bei Duisburg, Oberhausen, Dortmund, Hörde, Neubrück und Wenden bezogen Eisenstein aus dem Revier. Ebenso war der Betrieb der Hütten im Daaden- und Hellerthal, welche davon verschmolzen, lebhafter als bisher. Nach den Siegener Hütten dagegen fand fast gar kein Absatz statt. Von den an der Herdorfer Pferdebahn gelegenen Gruben Friedrich Wilhelm, Einigkeit, Zufälligglück, San Fernando und Mahlscheid sind allein der Deutz-Giessener Eisenbahn 209400 Ctr. Eisenstein zugeführt worden.

Im Revier Betzdorf (früher Kirchen) sind auf 76 Gruben durch 571 Arbeiter 83251 To. gefördert worden. Es kommen mithin auf eine Grube 7 — 8 Mann, und auf 1 Mann 146 To. Die Förderung besteht etwa aus $\frac{1}{3}$ Braun- und $\frac{2}{3}$ Spatheisenstein.

Die stärkste Förderung, und zwar um das $4\frac{1}{2}$fache mehr als im Vorjahre, hatte die Grube Wilhelmine & Hymensgarten. Die Abfuhr des Eisensteins ist hier durch eine 172 Ltr. lange Schienenbahn bedeutend erleichtert worden. — Der Charlotte-Erbstolln bei Mudersbach hat, nachdem er 216 Ltr. Länge erreicht, den Gang der Grube Rosengarten angefahren und dadurch derselben einen Abbaupfeiler von 19 Ltr. flacher Teufe vorgerichtet. Auch der tiefe Stolln der Grube Breimehl hat den Gang derselben mit 191 Ltr. Länge erreicht. Der im Wasserquellestolln angesetzte Maschinenschacht ist bis zu 20 Ltr. Teufe niedergebracht und hierauf die Vorrichtung zum Abbau in dieser Sohle begonnen worden.

Auch aus diesem Revier ist der grösste Theil des geförderten Spatheisensteins, sowohl in rohem als geröstetem Zustande, nach den Eisenhütten Westfalens verfahren worden. Bei den niedrigen Preisen konnten ihn indessen mit Vortheil nur die in der Nähe der Eisenbahn gelegenen Gruben liefern. Ein bedeutender bei Offhausen und Brachbach gelegener Grubencomplex hat durch den Bau einer hölzernen Brücke über die Sieg den Transport der Erze zur Bahn wesentlich erleichtert.

Im Revier Hamm sind auf 63 gewerkschaftlichen Gruben durch 474 Arbeiter 56673 To. Eisenerze gefördert worden. Es kommen mithin auf eine Grube nahezu 900 To. Eisenerze und 7 bis 8 Arbeiter: auf 1 Mann dagegen 120 To.

Die höchste Förderung im Reviere, nämlich 10098 To., mehr als das 3½fache des Vorjahres, hatte die Grube St. Andreas. Der Abbau dieser Grube bewegte sich 10 Ltr. über der Stollnsohle auf dem Kaufmannschachtmittel und auf dem südlichen zum Bruchbau vorgerichteten Mittel. Ein grosser Theil des Eisensteins wurde aber beim Ausklauben der alten Halden und Pingen gewonnen. — Auf den in Bezug auf Höhe der Förderung folgenden Bergwerken Hohegrethe und Huth hat vorzüglich Abbau stattgefunden, indessen wurde auch der tiefe Hohegrethestolln 30,4 Ltr. weiter zu Felde gebracht und der Eisenkaulschacht von Huth bis zur Teufe von 19 Ltr. gewältigt. — Ferner ist erwähnenswerth, dass auf Grube Friedrich Wilhelm No. I. mit dem Kunstschacht, nachdem derselbe 7 Ltr. weiter abgeteuft worden ist, der Gang 4 Fuss mächtig, Spatheisenstein führend, angetroffen wurde. Der tiefe Stolln der Lammrichskaule ist 14,3 Ltr. zu Felde gebracht worden, so dass, da er eine Gesammtlänge von 115,3 Ltr. erreicht hat, noch 89,2 Ltr. aufzufahren bleiben: der tiefe Bornkaulerstolln ist 45 Ltr. erlängt worden.

Der grösste Theil des Eisensteins wird auf den im Revier oder in unmittelbarer Nähe desselben gelegenen Hüttenwerken verarbeitet, der Rest geht per Bahn von Wissen und Au nach Friedrich Wilhelmshütte bei Siegburg und nach anderen niederrheinischen Hüttenwerken. Von den genannten beiden Bahnhöfen der Deutz-Giessener Eisenbahn wurden 228801 Ctr. Eisenstein versendet, ein Quantum, welches sich, wie überhaupt die ganze Förderung des Reviers sehr vermehren würde, wenn für bessere Abfuhrwege von den Gruben zur Bahn gesorgt wäre.

Im Revier Unkel, soweit dasselbe zum Regierungsbezirk Coblenz gehört, sind 3 Eisensteingruben betrieben worden, welche durch 9 Arbeiter 1849 To. Eisenerze förderten, wovon auf die mit Tagebau betriebene Grube Felsenmann bei Reitenbrucherhof der grösste Theil, nämlich 1038 To. kamen.

Im Revier Wetzlar hat der Aufschwung des Eisenerzbergbaues, welcher bereits im Vorjahre begann, in erfreulicher Weise zugenommen, so dass auf 78 Gruben durch 973 Arbeiter 211720 To. gewonnen wurden, also eine Zunahme der Förderung um 46825 To. oder 28,4 pCt. sich ergeben hat. Es kommen auf jede Grube im Durchschnitt 2714 To., 12 — 13 Arbeiter und auf jeden Arbeiter 218 To. Fünf Gruben hatten eine Förderung von mehr als 10000 To. und hierunter ist die der Grube Würgengel um das 7fache gegen das Vorjahr gestiegen. Es wird auf dieser Grube die bedeutendste Brauneisensteinablagerung des Reviers abgebaut, welche jetzt in einer Länge von 260 Ltr. und einer Breite von 30—50 Ltr. bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 3 Ltr. bekannt ist und nachdem die nöthigen Landankäufe gemacht sind, in einem grossartigen Tagebau gewonnen werden soll. Eine im Jahre 1862 angelegte 900 Ruthen lange Chaussee von der Grube bis nach der Aufbereitungsanstalt bei Tiefenbach und eine 100 Ruthen lange, auf einer hölzernen Brücke die Lahn kreuzende Schienenbahn bis zur Haltestelle Stockhausen an der Lahn-Eisenbahn, wird einen sehr bedeutenden Absatz möglich machen. — Auf Prinz Bernhard hat man in einem südlichen Querschlage des Stollns ein 1—1½ Ltr. mächtiges Rotheisensteinlager aufgeschlossen. Auf Engelsburg ist ein neuer Tagebau angelegt worden, in welchem das Lager 2—4 Ltr. mächtig ansteht, und ebenso auf Gutglück im Einzelfelde Wrangel, wo das Lager sehr manganhaltigen Eisensteins mit 3 Ltr. noch nicht durchteuft ist. — Fortgesetzt und erweitert wurden die Tagebaue von Martha, Maria, Ferdinand und Sorgenlos. Der reiche Aufschluss auf Grube Uranus im Einzelfelde Herzog wurde weiter verfolgt und die auf Philippswonne aufgefundene Rotheisensteinmulde durch Schächte und Strecken untersucht.

Der tiefe Ludwigsstolln der Grube Raab ist um 76 Ltr. fortgetrieben und ein vorgeschlagenes Lichtloch um 23 Ltr. abgeteuft worden; der tiefe Stolln von Heinrichssegen traf bei 28 Ltr. Länge das Lager und wurde in demselben streichend gegen Osten aufgefahren. Der Stolln von Apollo konnte im festen Schalsteine nur um 6,2 Ltr. fortgetrieben werden, während der von Johann Heinrich 52 Ltr. voran rückte. Im Stolln von Johannette wurde bei 31¼ Ltr. Länge das Lager erreicht, wogegen im Stolln von Schwalbe, obgleich die bekannte Eisensteinmulde bereits unterfahren ist, bei 118 Ltr. Länge noch kein Erz angehauen ist; man geht deshalb mit einem Ueberbrechen in die Höhe.

Digitized by Google

Ein Theil der Eisensteine wurde auf den Hütten der Grubengewerkschaften verwerthet, ein anderer Theil an die Werke am Rhein, bei Saarbrücken und in Westfalen verkauft. Die Versendung geschah theils auf der Deutz-Giessener, theils auf der Main-Weser Bahn, theils zu Schiff auf der Lahn.

Von sehr grosser Bedeutung für den Bergbau verspricht die erst am 10. Januar 1863 eröffnete Lahnbahn zu werden, ja es steht zu erwarten, dass sie der Lahnschifffahrt eine starke Concurrenz machen wird, da sie den Centner zu 2 Sgr. 2,78 Pf. bis Lahnstein transportirt, während die Wasserfracht bisher auf 3½ Sgr. gestanden hat.

Regierungsbezirk Cöln.

In dem hierher gehörenden Theile des Reviers Unkel sind auf 6 Gruben durch 156 Arbeiter 12725 To. Eisenerze gefördert worden, welche fast ausschliesslich von den Lagerstätten in der Braunkohlenformation erzielt wurden. Die Förderung ist im Verhältniss zu den allenthalben sehr günstigen Aufschlüssen und der Leichtigkeit, mit welcher die Gewinnungsarbeiten erfolgen können, als sehr unerheblich zu bezeichnen. Die gedrückten Preise des Eisensteins und die meistentheils bedeutend hohen Frachtsätze tragen die Schuld. In dieser Beziehung wird die bereits concessionirte Eisenbahn von Hennef nach Beuel von günstigem Einfluss sein.

Auf Grube Engelbertsglück ist man von Tagebau zum unterirdischen Betrieb übergegangen, da die Ablagerung der Eisensteinnieren allmälig bis zu 28 Fuss unter die Oberfläche einschob. Man teufte 5 Schächte ab, von welchen aus der Abbau erfolgte. Hierbei stellte sich zugleich das Vorhandensein von zwei durch eine 7 Fuss mächtige Lettenbank getrennten, eisensteinführenden Flötzen heraus. — Auf dem Tagebau der Grube Gottessegen wurde versuchsweise eine Locomobile zur Förderung und Wasserhaltung aufgestellt, indessen bald gefunden, dass ein offener Einschnitt nach dem Bahlenschlosse zu Vorzüge habe, und dieser daher in Angriff genommen. Die Förderung ist um die Hälfte geringer gewesen als im Vorjahre, da die Besitzerin des Bergwerks, die Friedrich Wilhelmshütte bei Siegburg, ihren Hauptbedarf an Eisenstein aus anderen Gruben deckte. Auf Grube Schröder wurde der im Vorjahre begonnene Tagebau fortgesetzt, wogegen der Tagebau der Grube Timotheus schon Mitte 1862 eingestellt worden ist.

Im Revier Deutz wurden auf 2 Eisenerzgruben, welche mit 118 Arbeitern belegt waren, 57042 To. Brauneisenstein gefördert. Die beiden Gruben, Luther und Prinz Wilhelm, gehören der Friedrich Wilhelmshütte zu Mülheim a. d. Ruhr und liefern das Material für deren Hohöfen. Am stärksten ist die Grube Luther betrieben worden, auf welcher in drei Tagebauen auf dem bis zu 8 Ltr. mächtigen Eisenerzvorkommen 55555 To. gefördert wurden. Die Förderung kann leicht noch um das Doppelte und Dreifache erhöht werden.

Im Revier Ründeroth sind auf 44 Gruben durch 312 Arbeiter 43260 To. gefördert worden; es kamen mithin auf eine Grube 983 To. und 7—8 Arbeiter, auf 1 Arbeiter 139 To. Nur 3 Gruben hatten eine Förderung von mehr als 5000 To.

Auf Grube Sonne ist mit dem nördlichen Feldort des Oberstollns ein gutes Eisensteinmittel angefahren worden und hierdurch ein Förderquantum erzielt, welches das vorjährige fast um das Dreifache übertrifft. — Das Feldort des Siegstollns der Grube Hamberg hat eine Länge von 106 Ltr. erreicht und steht fast überall in bauwürdigem Gange. Ausserordentlich günstig sind die Aufschlüsse auf den Gruben Sperber und Juliane gewesen, wo bedeutende Mittel von Thon- und Brauneisenstein aufgeschlossen worden sind und noch fortdauernd durch Bohrlöcher und Schurfschächte untersucht werden. Durch das Auffahren zweier Grundstrecken im Felde von Sperber bis zu 40 und 50 Ltr. ist das Aushalten und die Bauwürdigkeit des Thoneisensteins nachgewiesen worden. — Auf Nossgrube wurde bei einer Förderung von 3671 To. Brauneisenstein das bekannte reiche Erzmittel über und unter der Stollnsohle so weit verhauen, dass ein fernerer Verhieb kaum noch vortheilhaft erscheint. — Der zur Lösung der Grube Gerlach angesetzte Stolln steht, nach-

Digitized by Google

dem er 105 Ltr. Länge erreicht hat, noch c. 40 Ltr. von dem Eisensteinslager. Einer bedeutenderen Verlängerung bis zum Einschlagen in das vorliegende Eisenerzmittel bedarf noch der bereits 103 Ltr. lange Stolln der Grube Victoria.

Die Steigerung der Production um beinahe das Doppelte gegen das Vorjahr, trotz des Kaltliegens der meisten Hütten des Reviers, findet ihre Erklärung in dem günstigen Einfluss der Deutz-Giessener Bahn und der neuen Pferdeeisenbahn von Ruppichteroth nach Hennef, auf welcher die Erze für die Friedrich Wilhelmshütte bei Siegburg befördert wurden. Fast unverwerthbar sind dagegen die Eisenerze der Vorkommnisse bei Ründeroth, für welche ein Transport von 5 Meilen Chaussee schon zu viel ist. Auch für diese Gegend würde daher der Bau einer Bahn von Deutz nach Cassel von grossem Vortheile sein.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

Im Revier Düsseldorf hat die Förderung von Eisenerzen sich wieder bedeutend gehoben; 7 von 50 Arbeitern betriebene Gruben lieferten das 22fache des Vorjahrs, nämlich 14710 Tonnen Hiervon fielen 13920 To. auf das Districtsfeld Vereinigung. Die daselbst im Jahre 1861 begonnenen Bohrversuche zur Aufsuchung des Brauneisensteins auf der Grenze von Kalk und Schiefer, wurden in der Gegend von Hochdahl eifrig fortgesetzt und zwei edle und bauwürdige Eisensteinmittel, das eine am Prinzberg, das andere bei Haan aufgeschlossen und das erstere bereits durch Abteufen zweier Schächte in Angriff genommen.

B. Linksrheinische Landestheile.

Die Ergebnisse des Eisenerzbergbaues in den linksrheinischen Revieren sind in der folgenden Tabelle nach den einzelnen Regierungsbezirken zusammengestellt.

Regierungsbezirk	Anzahl der betriebenen Gruben	Anzahl der Arbeiter	Förderung in Tonnen: Brauneisenstein	Spatheisenstein	Thoneisenstein	Roth-eisenstein	Rasen-eisenstein	Summe	Werth der Förderung: im Ganzen Thlr.	auf 1 To. Sgr.	Pf.
Düsseldorf . .	4	69	—	—	—	—	57796	57796	44503	23	1,2
Aachen	58	1005	172312	—	5284	4880	—	182476	155467	25	6,7
Cöln	3	158	1492	—	[1]) 12539	—	—	14031	10932	23	4,6
Coblenz . . .	31	477	39820	4925	—	1776	—	46521	25388	16	4,4
Trier	44	396	18004	—	48127	[2]) 18309	—	84440	59294	21	0,8
Summe	140	2105	231628	4925	65950	24965	57796	385264	295584	23	0,2
gegen 1861	119	2057	230288	5024	56682	31212	20340	343546	252892	22	1,0
1862 mehr	21	48	1340	—	9268	—	37456	41718	42692	—	11,2
1862 weniger	—	—	—	99	—	6247	—	—	—	—	—

Die Eisenerzförderung hat hiernach um 41718 To. oder 12,1 pCt., also nicht ganz in demselben Maasse wie im Jahre 1861 (mit 14,2 pCt.), zugenommen, doch bleibt dieser Aufschwung im Vergleich zu demjenigen, welchen die rechtsrheinischen Reviere nach der Eröffnung der Deutz-Giessener Bahn genommen haben, nur gering; er wird sich in erheblichem Maasse erst dann steigern, wenn die Transportverhältnisse für den Absatz der Erze sich günstiger gestalten. Die Ausführung der projectirten Eisenbahn von Cöln und Düsseldorf nach Trier würde in den davon berührten Gegenden eine bedeutende Eisenerzförderung ins Leben rufen.

[1]) Sphärosiderit. [2]) Incl. 264 To. Röthel.

Es sind wieder mehr Gruben als im Vorjahr in Betrieb genommen worden. Die durchschnittliche Production Einer Grube beträgt 2752 To., im Durchschnitt war Eine nur mit 15 Arbeitern belegt. Auf Einen Arbeiter kommt eine Leistung von 183 To. Der Werth der Förderung hat um 4,2 pCt. zugenommen. Die Zahl der Gruben, welche mehr als 10000 To. gefördert haben, ist von 6 auf 13 gestiegen, wenn man die Rasenerzgräbereien im Regierungsbezirk Düsseldorf hinzurechnet; es sind folgende:

Grube	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Tonnen	Grube	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Tonnen
Cornelia	Aachen	Düren	63900	Schweicher Morgenstern	Trier	Trier	11335
Gräberei der Gesellschaft Phönix	Düsseldorf	Aachen	33932	Mariaberg	Aachen	Düren	11334
Neunkirchen	Trier	St. Wendel	23210	Diepenlinchen (s. auch Zink- und Bleierze)	desgl.	desgl.	11223
Gräberei von Jacobi, Haniel & Huyssen	Düsseldorf	Aachen	15478	Märkerei	Coblenz	Coblenz II.	10964
Herrenberg	Aachen	Düren	14104	Keldenich - Sötenicher Hauptstollnfeld	Aachen	Commern	10893
Georg	desgl.	desgl.	12701	Christine	desgl.	Düren	10500
Friedhelm	Cöln	Brühl	11403	Sulzbach	Trier	St. Wendel	10063

Folgende Gruben haben eine Förderung von weniger als 10000 To., aber mehr als 5000 To. geliefert:

Grube	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Tonnen
Ferdinand	Aachen	Düren	8597
Eberswald I. District	Trier	Trier	8469
Lommersdorf	Aachen	Commern	8046
Gräberei der Neusser Hütte	Düsseldorf	Aachen	5780
Altwerk	Aachen	Düren	5385

Die Förderung der 14 bedeutendsten Eisenerzgruben, einschliesslich Diepenlinchen, betrug 251040 To. oder 65,16 pCt. der Gesammtförderung in den linksrheinischen Revieren; die der 5 folgenden Gruben 36577 To. oder 9,5 pCt., so dass auf die 121 übrigen Gruben 97647 To., mithin auf jede der letzteren im Durchschnitt 807 To. kommen.

Regierungsbezirk Coblenz.

Im Revier Coblenz I. waren nur 2 Gruben im Betriebe und davon nur Norbertus in Förderung, sie lieferte mit 27 Arbeitern 5171 To. Eisenstein, welcher sämmtlich an die Hermannshütte bei Neuwied abgesetzt wurde. Das liegende Gangtrumm auf dieser Grube wird durch eine Kluft verworfen und dahinter durch ein Stollnfeldort von 27 Ltr. Länge verfolgt, ist aber noch nicht aufgefunden worden.

Im Reviere Coblenz II. standen 27 Gruben im Betriebe und förderten, grösstentheils durch Tagebau, mit 423 Arbeitern 41157 To. Brauneisenstein. Nur wenige Gruben, nämlich Altgrube, Neupfalz, Münchhecke, Reckershausen, Johanna und Geisselborn hatten ausschliesslich oder theilweise unterirdischen Betrieb. — Auf der Grube Braut hat man von dem dort abgeteuften Wasserhaltungs- und Förderschachte aus, 10 Ltr. unter der Stollnsohle, eine erste Tiefbausohle vorgerichtet; man hat dazu die vier vorhandenen Eisensteinlager querschlägig gelöst und es ist das bedeutendste derselben in einer Mächtigkeit von 2 Ltr. ausgerichtet worden. — Die stärkste Förderung lieferten die

von der Rheinböllerhütte betriebenen Gruben, von denen die Grube Altstrosse in dem Concessionsfeld Märkerei durch einen bereits 59¼ Ltr. langen und in Mauerung gesetzten Stolln gelöst werden soll.

Die Gruben der Rheinböller Hütte förderten					19749	To. mit	109	Arbeitern
- - -	Asbacher	-	-		4436	- -	35	-
- - -	Gräfenbacher	-	-		6095	- -	32	-

In den Revieren Commern und Brühl waren sämmtliche Eisenerzgruben des Regierungsbezirks Coblenz ausser Betrieb.

Regierungsbezirk Cöln.

Im Revier Brühl wurden auf 3 Gruben, von denen 2 unterirdisch und eine durch Abraumsbau betrieben wird, durch 158 Arbeiter 14031 To. Eisenstein gefördert, wovon 11403 To. auf die Grube Friedhelm kamen.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

Im Revier Aachen wurden in 4 Gräbereien durch 69 Arbeiter 57796 To. Raseneisenstein gewonnen.

Regierungsbezirk Aachen.

Im Revier Düren zeigte sich beim Eisensteinbergbau eine grössere Regsamkeit, als in den vorhergehenden Jahren, welche zum Theil schon in der gesteigerten Förderung, aber mehr noch in dem lebhafteren Betriebe mancher kleineren Gruben und in der Wiederaufnahme des Betriebes in mehreren bisher fristenden Feldern hervortrat. Auch ist eine grosse Zahl neuer Aufschlüsse gemacht worden, durch welche die allgemeine Verbreitung der Eisenerze an der Grenze des Kohlenschiefers und der demselben eingelagerten Kalkmulden nachgewiesen und eine bedeutende Steigerung der Förderung ermöglicht worden ist.

Es wurden 23 Gruben betrieben, von denen indessen nur 19 in Förderung standen; dieselben lieferten durch 628 Arbeiter 146865 To. Eisenstein im Werthe von 122192 Thlr. Bei weitem am stärksten betheiligte sich bei dieser Förderung die Grube Cornelia der Gesellschaft Concordia zu Eschweiler: doch ist die Production derselben gegen das Vorjahr etwas zurückgegangen, weil ein Theil der Arbeiter zu Versuchsarbeiten in anderen Grubenfeldern derselben Gesellschaft verwendet wurde. — In dem Felde Herrenberg wurden nahe bei Nirm auf der Grenze des Kohlenschiefers und des Bergkalks gute Aufschlüsse von Brauneisenstein gemacht, welche theils durch Tagebau, theils durch unterirdischen Betrieb schon eine bedeutende Förderung geliefert haben. Auf dem Nordflügel der Nirmer Mulde sind im Felde der Grube Christine und auf dem Südflügel dieser Mulde im Felde der Grube Ferdinand ebenfalls neue Brauneisenstein-Lagerstätten aufgeschlossen worden. — Neue Aufschlüsse sind ferner in den Grubenfeldern von Constantia, Henriette und Erfelbusch gemacht worden; auf letzterer Grube hat man auf der Grenze des Eifeler Kalkes und der Verneulli-Schiefer eine sehr schöne Brauneisenstein-Lagerstätte aufgefunden. — Auf der Grube Mariaberg ist die Aufwältigung des Stollns beinahe beendigt worden und schreiten die Gewinnungsarbeiten jetzt sowohl in der Grube als im Tagebau gut voran. — Zur Lösung der Gruben Elvira und Andromache ist bei Grosshau im Mühlensiefen ein Stolln angesetzt worden, welcher bei 201 Ltr. Länge auf dem vorliegenden Brauneisensteingange etwa 24 Ltr. Saigerteufe einbringen wird.

Im Revier Commern waren nur 4 Gruben in ununterbrochenem Betriebe, während noch 9 andere zeitweise betrieben wurden. Dieselben förderten mit 157 Arbeitern 32667 To. Eisenstein, wovon die Grube Keldenich-Sötenicher Hauptstollnfeld etwa ein Drittel lieferte. — Auf diesem Bergwerke wurde die Untersuchung der schon im Jahre 1861 aufgeschlossenen mächtigen Sphärosideritlager fortgesetzt, wobei sich ergab, dass dieselben eine weite Erstreckung haben und wird demnach hier eine sehr bedeutende Eisenerzförderung ins Leben treten können, sobald durch den Bau

Digitized by Google

der Eisenbahn von Düren und Cöln nach Call diese eisenerzreiche Gegend mit den Hüttenwerken bei Eschweiler und am Rhein in Verbindung gesetzt wird. Die Gewinnungsarbeiten wurden indessen noch auf den bereits früher vorgerichteten Pfeilern in regelmässiger Weise betrieben. — Im Felde der Concession Julie haben die Arbeiten zur Aufsuchung neuer Eisensteinlager bisher ein ungünstiges Resultat gehabt und wurde deshalb der Stolln bei einer Länge von 124,1 Ltr. eingestellt. Die Gewinnungsarbeiten in dem mit diesem Stolln durchfahrenen Brauneisensteinlager wurden regelmässig betrieben und rückten so rasch voran, dass in nicht sehr langer Zeit die sämmtlichen hier anstehenden Erzmittel abgebaut sein werden. — Im Felde der Grube Lommersdorf hat der Betrieb noch mehr abgenommen und beschränkte sich auf den Abbau alter Pfeiler und noch anstehender Mittel mittelst Reifenschächten. Es ist zu bedauern, dass die rechtzeitige Untersuchung des Lagers in grösserer Teufe versäumt wird, da die Gewerkschaft in der Meinung, das Lager setze nicht tiefer nieder, und zum Theil auch durch die ungünstigen Conjuncturen veranlasst, zur Anlage eines tieferen Stollns zu schreiten, Bedenken trägt, und andererseits die Grube den an sie gestellten Anforderungen, sobald die Nachfrage nach Brauneisenstein zunimmt, nicht mehr wird entsprechen können. — Der Betrieb der Rotheisensteingruben, welche ihren Absatz grösstentheils nach den Bleihütten des Bleiberges finden, hat nachgelassen, weil diese Hüttenwerke theils noch Vorrath an diesen Eisenerzen besassen, theils auch statt derselben alte Schlacken, die aus der Gegend von Dahlheim bezogen wurden, als Zusätze beim Schmelzprocess verwenden.

Im Revier Gemünd hat die Eisenerzförderung infolge der gedrückten Eisenpreise gegen das Vorjahr etwas nachgelassen; sie ist überhaupt unbedeutend, und es wurden auf 15 Gruben durch 215 Arbeiter nur 7820 To. Eisenstein im Werthe von 7820 Thlr. gewonnen. Auch hier würde durch den Bau der Düren-Caller Eisenbahn eine beträchtliche Eisenerzförderung ins Leben gerufen werden.

Regierungsbezirk Trier.

Im Revier Trier ist die Eisensteinförderung gegen das Vorjahr etwas zurückgegangen; es wurden auf 21 Gruben durch 171 Arbeiter 36253 To. Eisenerze im Werthe von 22800 Thlr. gewonnen. Unter diesen ist die Grube Schweicher Morgenstern die wichtigste; sie ist durch einen tieferen Stolln, welcher die Lagerstätte bereits erreicht hat, aufs neue zum Abbau auf eine Reihe von Jahren vorgerichtet worden. — Die vorhandenen Eisenerzgruben sind sämmtlich in den Händen der Hüttenbesitzer, welche nur nach ihrem Bedarf fördern. Den Eisenerzen im Regierungsbezirk Trier macht die Luxemburger *Minette*, ein kalkiger rother und grauer oolithischer Thoneisenstein starke Concurrenz, sowohl wegen ihrer Billigkeit, da beispielsweise auf der Quinthütte bei Trier die Tonne auf 22 Sgr., also um 5 bis 6 Sgr. billiger als der in der Umgegend gewonnene Eisenstein zu stehen kommt, als auch wegen ihrer Zusammensetzung, da diese eine Verminderung des kostspieligen Kalkzuschlags beim Hüttenbetrieb zulässt. Da indessen ein zu starker Zuschlag von *Minette* auf die Qualität des erzeugten Roheisens ungünstig einwirkt, so wird eine Gattirung von 75—83 pCt. derselben mit 25—17 pCt. der inländischen Erze angewendet, und ist deshalb die Verhüttung eines verhältnissmässig freilich viel geringeren Theiles inländischer Eisenerze dadurch bedingt.

Im Revier St. Wendel litt der Eisensteinbergbau ebenfalls erheblich unter der Concurrenz der Luxemburger und der reichhaltigen Lahneisensteine. Es wurden auf 9 Gruben durch 183 Arbeiter 44814 To. Eisenstein im Werthe von 23203 Thlr. gefördert. Auf den Gruben Louise und Julius hat man die bereits früher gemachten Aufschlüsse weiter verfolgt und auf letzterer den angehauenen Rotheisensteingang 22 Ltr. weit in höfflichem Verhalten angetroffen. Von der Heranholung eines tieferen Stollns zur Lösung der Grube Louise ist indessen vorläufig Abstand genommen worden.

Im Revier Gemünd sind auf 13 Gruben durch 36 Arbeiter 3109 To. Eisenstein im Werthe von 1882 Thlr. gefördert worden.

Digitized by Google

C. Hohenzollernsche Lande.

In den Oberämtern Gammertingen und Sigmaringen wurden 3761 bez. 4504, zusammen 8265 To. Bohnerze, werth 11943 Thlr., an 15 Gewinnungspunkten durch 196 Arbeiter gewonnen. Die bedeutende Verminderung gegen das Vorjahr, welches 16149 To. und 25252 Thlr. geliefert hat, um die Hälfte der Menge und mehr als die Hälfte des Werthes, erklärt sich durch die auf dem Fürstlich Fürstenbergschen Werke Thiergarten beabsichtigte Betriebseinstellung, sowie dadurch, dass die Fürstlich Hohenzollernsche Hüttenverwaltung Laucherthal den Preis für das Eisenerz heruntergesetzt hat.

Folgende Zusammenstellungen enthalten die Betriebsergebnisse des Eisenerzbergbaues im ganzen Oberbergamtsbezirk Bonn, nach den Regierungsbezirken geordnet.

Regierungsbezirk	Anzahl der Gruben	Anzahl der Arbeiter	Förderung in Tonnen: Raseneisenstein (u. Bohnerz)	Braun-eisenstein	Spath-eisenstein	Thon-eisenstein	Roth-eisenstein	Summe	Werth der Förderung: im Ganzen Thlr.	pro Tonne Sgr.	pro Tonne Pf.
Arnsberg . .	246	1749	—	43327	277309	—	53057	373693	389168	31	2,9
Coblenz . . .	479	4021	—	248396	266030	6939	167027	688392	546027	23	9,4
Cöln	57	744	—	89623	4300	[1])36826	—	130749	82161	18	10,2
Düsseldorf. .	11	119	57796	14696	14	—	—	72506	53511	22	1,7
Aachen . . .	58	1005	—	172312	—	5284	4880	182476	155467	25	6,7
Trier	44	396	—	18004	—	[2])48127	[3])18309	84440	59294	21	0,8
Hohenzollern .	15	196	[Bohnerz] 8265	—	—	—	—	8265	11943	43	4,1
Summe	910	8230	66061	586358	547653	97176	243273	1,540521	1,297571	25	3,2

Nach den in der Productionsübersicht zu Grunde gelegten Gewichtsverhältnissen ergiebt sich hieraus die Production in Centnern:

Eisenerzsorten	Gewicht einer Tonne	Production	Davon kommen auf die Regierungsbezirke: Arnsberg	Cöln rechtsrh.	Cöln linksrh.	Coblenz rechtsrh.	Coblenz linksrh.	Düsseldorf rechtsrh.	Düsseldorf linksrh.	Aachen	Trier
	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
1. Raseneisenerz	5,0	288980	—	—	—	—	—	—	288980	—	—
2. Brauneisenerz											
a. auf Lagern	6,4	2,524717	915	558278	9549	399624	253274	94054	—	1,102797	115226
b. auf Gängen	7,2	1,381471	316925	6480	—	1,062295	1771	—	—	—	—
3. Spatheisenstein . . .	8,7	4,764581	2,412589	37410	—	2,271613	42847	122	—	—	—
4. Rotheisenstein											
a. Eisenglanz (auf Gängen)	10,0	257380	111720	—	—	145660	—	—	—	—	—
b. auf Lagern	8,8	1,836437	368588	—	—	1,326028	—	—	—	—	141821
c. sehr arm	5,0	42825	—	—	—	—	8880	—	—	24400	9645
d. Röthel	6,4	1690	—	—	—	—	—	—	—	—	1690
5. Thoneisenstein											
a. brauner	5,0	274380	—	44315	—	—	—	—	—	8975	221090
b. compacter	6,4	165453	—	98713	—	44410	—	—	—	22330	—
c. Sphärosiderit . . .	6,4	105267	—	—	80249	—	—	—	—	—	25018
Summe	7,6	11,643281	3,204737	745196	89798	5,240630	306772	94176	288980	1,158502	514490
Ausserdem in den Hohenzollernschen Landen:											
6. Bohnerz	6,4	52896									
Hauptsumme	7,6	11,696177									

[1]) Darunter 12539 To. Sphärosiderit des Braunkohlengebirges.
[2]) Darunter 3909 To. Sphärosiderit.
[3]) Darunter 1690 Ctr. oder 264 To. Röthel.

Digitized by Google

Im ganzen Preussischen Staate waren die Hauptergebnisse des Eisenerzbergbaues im Jahre 1862 folgende:

Nach dem Besitzstande:

Eisenerzgruben im Betriebe:			Arbeiter		Förderung				Haldenwerth	
					nach dem Maass		nach dem Gewicht			
	Zahl	pCt.	Zahl	pCt.	Tonnen	pCt.	Centner	pCt.	Thaler	pCt.
1. Privatwerke										
a. diesseits des Rheins	966	85,87	12486	82,63	2,976511	86,49	21,357564	87,97	1,777502	83,12
b. jenseits des Rheins	140	12,44	2105	13,93	385264	11,20	2,358542	9,72	295584	13,82
Summe	1106	98,31	14591	96,56	3,361775	97,69	23,716106	97,69	2,073086	96,94
2. Staatswerke	19	1,69	519	3,44	79581	2,31	561115	2,31	65338	3,06
Hauptsumme	1125	100	15110	100	3,441356	100	24,277221	100	2,138424	100

Nach den Oberbergamtsbezirken zusammengestellt:

Oberbergamtsbezirk	Gruben			Arbeiter	Förderung		Haldenwerth		
	des Staates	der Privaten	Summe		Maass Tonnen	Gewicht Ctr.	im Ganzen Thaler	pro Tonne Sgr.	pro Centner Sgr.
Breslau	15	100	115	3418	814585	4,964753	357032	14,38	2,36
Halle	—	26	26	89	34269	225633	12259	10,78	1,63
Dortmund	—	74	74	3373	1,051981	7,390658	471562	13,15	1,91
Bonn	4	906	910	8230	1,540521	11,696177	1,297571	25,27	3,33
Summe im Jahre 1862	19	1106	1125	15110	3,441356	24,277221	2,138424	18,64	2,64
dagegen im Jahre 1861	15	1122	1137	13440	2,875472	19,969019	1,727696	18,00	2,60
im J. 1862 mehr	4	—	—	1670	565884	4,308202	410728	0,64	0,04
im J. 1862 weniger	—	16	12	—	—	—	—	—	—

Nach den Erzsorten:

Raseneisenerz	175423 To.	976858 Ctr.
Brauneisenerz	1,293480 -	8,143034 -
Spatheisenstein	774322 -	6,576585 -
Thoneisenstein (Sphärosiderit und Oolith)	294329 -	1,870592 -
Kohleneisenstein	636838 -	4,389183 -
Rotheisenerz	255200 -	2,241305 -
Magneteisenerz	210 -	2100 -
Bohnerz	11554 -	77564 -
Summe	3,441356 To.	24,277221 Ctr.

Digitized by Google

IV. Zinkerzbergbau.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

A. Regierungsbezirk Oppeln.

Die für Zink günstigen Conjuncturen des Jahres 1862 wirkten auf den Zinkerzbergbau Oberschlesiens sehr vortheilhaft und hatten zur Folge, dass auf den Galmeigruben die Versuchs-, Aus- und Vorrichtungsarbeiten mit grosser Beharrlichkeit und in vielen Fällen nicht ohne lohnenden Erfolg weiter fortgeführt wurden.

Auf 26 Galmeigruben wurden im Ganzen 5,594795 Ctr. Galmei im Werthe von 1,390269 Thlr. durch 5957 Arbeiter gewonnen, es hat sich mithin gegen das Jahr 1861 die Production um 74950 Ctr. oder um 1,3 pCt. verringert, der Geldwerth derselben aber um 380492 Thlr. und die Arbeiterzahl um 630 Köpfe gesteigert. Der durchschnittliche Verkaufswerth eines Centner Galmei betrug im Jahre 1862 7 Sgr. 5,4 Pf. oder 2 Sgr. 1,2 Pf. mehr als im Jahre 1861; 1 Arbeiter aber lieferte durchschnittlich 939 Ctr. Galmei aller Art oder 125 Ctr. weniger als im Jahre 1861.

Die grössten Gewinnungen hatten die Gruben:

Scharley	mit	1,328658	Ctr.	Förderung	und	1241	Mann	Belegschaft,
Wilhelmine	-	876269	-	-	-	435	-	-
Marie	-	850018	-	-	-	1016	-	-
Therese	-	512113	-	-	-	627	-	-
Apfel	-	445137	-	-	-	355	-	-
Cäcilie	-	382694	-	-	-	516	-	-
Neue Helene . . .	-	359633	-	-	-	384	-	-
Elisabeth	-	295528	-	-	-	457	-	-
Schoris	-	158963	-	-	-	74	-	-
Emiliensfreude . . .	-	142576	-	-	-	244	-	-

Von dem Betriebe der einzelnen Gruben ist Folgendes zu erwähnen:

Auf Scharley wurde unter häufigen Störungen der zweite Tiefbauschacht bis auf die 28° tiefe Querschlagssohle in Ziegelmauerung gesetzt, in demselben Schachte ein 36zölliger Drucksatz eingebaut und das Feld des neuen Hauptmaschinenförderschachtes zum Abbau vorgerichtet. — Auf Wilhelmine fand man über dem 1° mächtigen oberen Galmeilager eine ½° mächtige milde Erzlage und am Ausgehenden der rothen Galmeilage eine 1—2° mächtige Ablagerung von weissem Galmei. — Auf Apfel ist man gegenwärtig mit der Vorrichtung des tiefen Baufeldes beschäftigt und hat aus der tiefen Grundstrecke Querschläge angesetzt, um den neuen Hauptkunstschacht zu unterfahren und die Lagerstätte zu untersuchen. — Nachdem die beiden Wasserhaltungsschächte von Marie bis zur Mittelsohle abgeteuft waren, begann man auf derselben Grube den Adamschacht zur Lösung der tiefen Sohle weiter zu vertiefen, musste diese Arbeit jedoch schon nach den ersten Lachtern bis auf Weiteres einstellen, weil sich zu bedeutende Wasserzuflüsse (327 Cbfss. p. Min.) einstellten.

Die Aufbereitungsanstalten sind durch die Einführung der grossen eisernen Setzsiebe nach der Construction von Sievers & Co. (Neuerburg) in Kalk bei Deutz, welche sich durch geringe Reparaturkosten, leichte Verstellbarkeit der Hubhöhe, reines Ausbringen und geringen Arbeitsverlust auszeichnen, sowie durch die Einrichtung zweckmässiger Schlammwäschen mit Separationstrommeln, Drehheerden und Classificatoren sehr verbessert worden. Dem entsprechend sind die Resultate sehr befriedigend, da der Waschgalmei mit 25,6 pCt., der Schlammgalmei mit 16,4 pCt. Zinkgehalt dargestellt wird, und die Waschkosten für den Centner im Durchschnitt nur 4 Sgr. 4,9 Pf. betragen.

Digitized by Google

B. Regierungsbezirke Breslau und Liegnitz.

Auf der Arsenikgrube Bergmannstrost bei Altenberg wurden 48, auf der Silbererzgrube Egmont bei Gottesberg 5 Ctr. blendige Erze als Nebenproduct bei der Handscheidung gewonnen. Der Silbergehalt dieser Erze ist noch unbekannt, auch finden dieselben bis jetzt keine Verwerthung.

2. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Regierungsbezirk Münster.

Die Galmeigrube St. Rochus bei Ibbenbüren wurde nach mehrjähriger Fristung wieder in Betrieb gesetzt, indem man oberhalb des Versuchstolln No. 1. eine Galmeigewinnung mittelst Tagebau einleitete, das Kupferschieferflötz auf c. 40 □Lachter abdeckte und sodann einen terrassenförmigen Abbau begann. Der Galmei trat theils als Mulm, theils in schönen derben Stücken auf. Es wurden hier sowie auf der Eisenerzgrube Altstädde I. zusammen 2789¼ To. oder etwa 14000 Ctr. Galmei gefördert.

Regierungsbezirk Arnsberg.

Der Zinkbergbau beschränkte sich auf den Betrieb der Galmeigruben bei Iserlohn. Auf dem Adlerstolln ging das Stollnort im Kalkstein, dessen Klüfte mit Galmei ausgefüllt waren, 10 Ltr. weiter zu Felde. Der Betrieb auf dem Ort Süden No. III. hat nachgewiesen, dass das Galmeierzvorkommen nach Westen hin noch weiter fortsetzt, als man erwartet hatte. Mit dem Ort Süden No. V. hat man den Lenneschiefer erreicht und hier ein 3—7 Zoll mächtiges Bleiglanzvorkommen angetroffen, welches den Schiefer in südwestlicher Richtung zu durchsetzen scheint. — Auf Altegrube wurde auf der 22-Lachtersohle ein ganz untergeordneter Betrieb vom Gesenke No. 6. aus in südöstlicher Richtung geführt, jedoch hierbei noch recht schöne von den Alten unberührt gelassene Galmeipfeiler durchfahren, deren Gewinnung demnächst erfolgen soll. — Auf der 35-Lachtersohle der Grube Stahlschmiede wurde der westliche Querschlag c. 14 Ltr. weiter aufgefahren. Abbau und Vorrichtung fand zwischen der 30- und 35-Lachtersohle statt. — Vom Schacht der Grube Callenbruch aus wurde ein Querschlag nach Süden angesetzt und 14 Ltr. aufgefahren; bei 10 Ltr. wurde Galmei angetroffen, den man nach Westen verfolgte und edle Anbrüche vorfand; dieser Betrieb kam aber durch das anhaltende Regenwetter, wodurch die Wasser im Schachte aufstiegen, wieder in Stillstand. Hauptsächlich ging der Betrieb in 9 resp. 10 Ltr. Teufe um, wo man nach Osten weiter vordrang.

Bei einer Belegschaft von durchschnittlich 197 Arbeitern belief sich die Förderung auf 201481 Ctr., also 23717 Ctr. weniger als im Vorjahre. Der Geldwerth der geförderten Zinkerze betrug 41465 Thlr. oder für den Centner 6 Sgr. 2 Pf.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

Auf den in Betrieb stehenden Gruben Diepenbrock, Friedrichsglück und Prinz Wilhelm förderte eine Belegschaft von 240 Arbeitern 5713 Ctr. Blende mit einem Geldwerth von 2726 Thlr.

3. Oberbergamtsbezirk Bonn.

A. Rechtsrheinische Landestheile.

Während die Galmeiförderung, welche allein das Briloner Districtsfeld lieferte, gegen das Vorjahr wiederum zurückgegangen ist und nur 384 Ctr., d. h. 1248 Ctr. weniger, betrug, ist der Blendebergbau noch immer in stetiger Zunahme begriffen.

Es sind

im Jahre 1862 . .	552281 Ctr.	Blende zu	235429 Thlr.
- - 1861 . .	501419 -	-	- 219691 -
1862 also mehr .	50862 Ctr.	Blende zu	15738 Thlr.

gewonnen worden, wozu die Reviere Deutz mit 269347 Ctr. und Meschede mit 151999 Ctr. am meisten beigetragen haben.

Da die gesammte Zinkerzförderung der rechtsrheinischen Gruben 552665 Ctr. im Werthe von 235621 Thlr. betrug, so war der durchschnittliche Werth Eines Centners 12 Sgr. 9,5 Pf.

Von den 26 betriebenen Zinkerzgruben gehörte eine, welche 3083 Ctr. Blende im Werthe von 1336 Thlr. förderte, dem Standesherrlich Wied'schen Gebiete an.

Regierungsbezirk Arnsberg.

Von den 8 dem Regierungsbezirk Arnsberg angehörigen Revieren haben 6, nämlich Siegen I, Siegen II., Burbach, Müsen, Olpe und Meschede Blende, eines, nämlich Stadtberge, Galmei geliefert, und zwar: 206689 Ctr. Blende im Werthe von 65664 Thlr.

und 384 - Galmei - - - 192 -

Der grösste Theil dieser Production wurde auf Bleierzgruben gewonnen, nur auf 6 mit 67 Arbeitern belegten Gruben waren die Zinkerze der werthvollere Theil der Förderung.

Im Revier Siegen I. wurden 317 Ctr. Blende auf den Bleierzgruben Fürst Moritz und St. Georg gewonnen.

Im Revier Siegen II. lieferte die Eisensteingrube Alte Silberkaule 300 Ctr. Blende.

Im Revier Burbach lieferten die Eisensteingrube Bautenberger Einigkeit 85 Ctr. Blende, sowie 7 Bleierzgruben, unter denen besonders Lohmannsfeld mit 8525 Ctr. und Krone mit 2425 Ctr. sich auszeichneten, 12473 Ctr.; ferner zwei Blendegruben Silberart und Westliche Ludwigseck 2265 Ctr. durch 10 Mann, so dass im Ganzen 15123 Ctr. Blende, also 8 pCt. mehr als 1861 gefördert wurden. Der durchschnittliche Werth der Blende betrug p. Ctr. 9 Sgr. 5,4 Pf. Die Zinkerze dieses, sowie der vorhergehenden Reviere fanden ihren Absatz nach Stolberg und Berge-Borbeck.

Im Revier Müsen wurden von 4 Bleierzgruben 38742 Ctr. Blende im Werthe von 11265 Thlr. gefördert, wozu Altenberg 24570 Ctr., Stahlberg 7820, Wildermann 5698 und Jungermann 654 Ctr. beitrugen.

Die unbedeutende Blendeförderung des Reviers Olpe von 208 Ctr. wurde von der Bleierzgrube Glanzenberg geliefert.

Bedeutend wichtiger ist die Blendeproduction des Reviers Meschede. Es wurden hier von 2 Zinkerzgruben mit 52 Arbeitern 13619 Ctr. Blende im Werthe von 3568 Thlr. und von 2 Bleierzgruben 138380 Ctr. im Werthe von 45614 Thlr. gefördert, im Ganzen also 151999 Ctr. Blende mit 49182 Thlr. Werth. Hierzu trugen am meisten die Bleierzgrube Vereinigter Bastenberg & Dörnberg bei, nämlich 130705 Ctr.

Die der Stadtberger Gewerkschaft gehörigen Blendegruben Gottesgabe und Juno wurden nur so stark betrieben, als es der Bedarf der Kupferhütten bei Stadtberge erforderte. Während auf Gottesgabe sich bei Abteufung des Gesenkes No. 1. zur Untersuchung um 11,9 Ltr. das Verhalten der Lagerstätte als sehr ungünstig herausstellte, indem sie nur als ein, geringe Erzspuren führendes 4 Zoll mächtiges Quarztrumm auftrat, waren die durch Forttreiben des Oberstollnorts und des westlichen Orts aus dem Gesenk im tiefen Stolln erzielten Aufschlüsse auf Grube Juno fortwährend gut und es wurden 339 □Lachter abgebaut.

Die Blendeförderung der Bleierzgruben, welche der Actiengesellschaft zu Stolberg und in Westfalen gehören, fand in geröstetem Zustande ihren Absatz nach der derselben Gesellschaft gehörigen Zinkhütte bei Dortmund.

Das Revier Stadtberge lieferte aus dem Districtsfelde Brilon, wie erwähnt, das sehr unbedeutende Quantum von 384 Ctr. Galmei. Dieser Bergbau wird sich kaum eher heben, als bis durch Eisenbahnverbindung die Herbeischaffung billiger Kohlen zum Betrieb von Wasserhaltungsmaschinen möglich wird. Bis auf den Fortbetrieb des Hauptmannstollns um 20,9 Ltr. und des Felsbergstollns um 13,8 Ltr. fanden fast nur Schurfarbeiten statt.

Digitized by Google

Regierungsbezirk Coblenz.

Zu der Blendeförderung in den rechtsrheinischen Theilen dieses Regierungsbezirks trugen nur 2 Gruben bei, nämlich die Grube Freischütz im Revier Hamm, auf der beim Nachreissen der Stollnfeldortsstrecke 2668 Ctr. im Werthe von 1095 Thlr. erzielt wurden und eine in der Standesherrschaft Wied belegene Grube, welche 3083 Ctr. im Werthe von 1336 Thlr. lieferte.

Ausserdem wurden an Blende von der Bleierzgrube Concordia im Revier Betzdorf 100 Ctr. und von der Eisensteingrube Grüneau im Revier Daaden 54 Ctr. gefördert; mithin im ganzen Regierungsbezirk von rechtsrheinischen Gruben 5905 Ctr. Zinkerze im Werthe von 2431 Thlr.

Regierungsbezirk Cöln.

Im Regierungsbezirk Cöln lieferte das Revier

Unkel . . .	51502 Ctr.	im Werthe von	25751 Thlr.
Deutz . . .	269347 -	- - -	135315 -
Ründeroth .	18838 -	- - -	6268 -
zusammen .	339687 Ctr.	im Werthe von	167334 Thlr.

Im Revier Unkel waren 3 Zinkerzgruben in Betrieb und mit 174 Mann belegt. Es kamen daher auf 1 Grube 17167 Ctr. und auf 1 Mann 296 Ctr.

Die mit 168 Mann belegte Grube Altglück trug 51002 Ctr. zu dieser Förderung bei. Der Stolln und die beiden Mittelstrecken wurden nach Süden in gerader Richtung nach dem allgemeinen Streichen der Lagerstätte fortgeführt und die überfahrenen einzelnen Erzmittel durch Querschlagsbetrieb untersucht. Das Stollnfeldort wurde 32,1 Ltr., die untere Mittelstrecke 63,3 Ltr. und die obere Mittelstrecke nur 4,4 Ltr. erlängt. Der Abbau erfolgte über allen drei Sohlen und lieferte ausser der Blende auch noch 3174 Ctr. Bleierze. — Die Grube Silistria ist erst im Januar 1862 verliehen worden und hauptsächlich mit Aufwältigung alter Arbeiten beschäftigt gewesen, wobei sich in dem grösstentheils abgebauten Gange noch edle Blendemittel anstehend vorfanden.

Im Revier Deutz waren 15 Blendegruben in Betrieb, welche bei einer Belegschaft von 1370 Arbeitern 249680 Ctr. Blende im Werthe von 124791 Thlr. lieferten; von 4 Bleierz- und 3 Kupfererzgruben wurden ausserdem noch 19667 Ctr. Blende im Werthe von 10524 Thlr. gefördert.

Die grösste Förderung hatten die Gruben:

Lüderich	mit 89363 Ctr.
Blücher	- 73224 -
Apfel	- 29888 -
Washington	- 17800 -

Die sämmtlichen Zinkerzgruben förderten auch meist sehr bedeutende Quantitäten Bleierze und werden deshalb unter dem Abschnitte »V. Bleierze« eingehend besprochen werden.

Im Revier Ründeroth waren 3 Zinkerzgruben in Betrieb und förderten 14958 Ctr. Blende; hierzu kommen noch 3840 Ctr. Blende, welche die Bleierzgrube Phönix lieferte.

Die Grube Gertrudsegen, welche zu der Gesammtförderung 14511 Ctr. beitrug, war erst gegen das Ende des Jahres 1861 wieder in Betrieb gesetzt worden. Zwei auf den bekannten schwachen Erzmitteln niedergebrachte Schächte führten auf die Entdeckung von zwei ziemlich mächtigen Erzlagern, in welchen zwar der Bleiglanz abgebaut war, die Blende aber noch unverritzt anstand. Es ist nunmehr die Abteufung eines im Hangenden der Lager stehenden grossen Kunstschachtes beschlossen. — Zur Lösung der Grube Bliebach ist ein tiefer Stolln im Algethal angesetzt und 20 Ltr. fortgetrieben worden.

In Bezug auf den Absatz der Zinkerze aus den rechtsrheinischen Revieren des Regierungsbezirks Cöln hat sich nichts geändert.

Digitized by Google

B. Linksrheinische Landestheile.

In den linksrheinischen Revieren wurden nur in den Regierungsbezirken Coblenz, Aachen und Trier Zinkerze gewonnen; die Förderung betrug

im Jahre 1862	4316 Ctr. Galmei und	149104 Ctr. Blende, zus.	153420 Ctr. im Werthe von	87478 Thlr.
- - 1861	2305 - -	165935 - -	168240 - -	103594 -
also in 1862 mehr	2011 Ctr. Galmei.			
also in 1862 weniger	— - -	16831 Ctr. Blende, zus.	14820 Ctr. im Werthe von	16116 Thlr.;

es ist also gegen das Vorjahr ein weiterer bedeutender Rückschritt eingetreten, welcher als die Folge der ungünstigen Zinkpreise betrachtet werden muss.

Regierungsbezirk Coblenz.

Im Revier Coblenz I. war nur die Grube Silbersand im Betriebe, auf welcher 117 Arbeiter mit der Gewinnung und Aufbereitung von Zinkerzen beschäftigt waren; es wurden 22296 Ctr. Blende im Werthe von 8918 Thlr. dargestellt. Die auf dieser Grube unter der bisherigen tiefsten Stollnsohle, dem Louisenstolln, gemachten Aufschlüsse sind wenig günstig gewesen; man brachte ein Gesenk 11,8 Ltr. tief nieder, fuhr aus demselben eine Strecke 11,8 Ltr. weit auf, mit welcher der Gang mehrmals durchbrochen, aber stets taub angetroffen wurde.

Im Revier Coblenz II. wurden auf 4 Zinkerzgruben und der Grube Gute Hoffnung, welche wegen ihrer stärkeren Bleierzförderung zu den Bleierzgruben gerechnet wird, mit 258 Arbeitern 24051 Ctr. Blende im Werthe von 13190 Thlr. gewonnen. Die bedeutendste Förderung unter diesen Gruben hatte Gute Hoffnung, welche mit 107 Arbeitern 14728 Ctr. Blende im Werthe von 7098 Thlr. darstellte. — Auf den Gruben Adolph und Helena hat man das Mariengesenk bis zu einer flachen Teufe von 10 Ltr. oder 8 Ltr. saiger unter der bisherigen tiefsten oder 8-Lachtersohle niedergebracht, und ist von demselben aus nach Osten und Westen auf dem Gange aufgefahren, die Mächtigkeit desselben schwankte zwischen 25 und 56 Zoll, und der Gang schüttete schöne Blei- und Kupfererze, dagegen weniger Blende; ein von dem Gesenke nach dem Adolphschachte hingetriebener Querschlag hat bisher nur Quarzschnüre durchfahren. Der Adolphschacht ist ebenfalls weiter abgeteuft worden und wird bald die vom Marienschachte aus bereits in der Vorrichtung begriffene 16-Lachtersohle erreichen.

Regierungsbezirk Aachen.

Im Reviere Düren sind auf 6 Gruben, von denen 4 ausserdem eine dem Werthe nach bedeutendere Bleierzförderung und eine hauptsächlich auf Eisenstein baut, Zinkerze gewonnen worden. Dieselben haben mit 679 Arbeitern 4316 Ctr. Galmei und 102407 Ctr. Blende, zusammen 106723 Ctr. Zinkerze im Werthe von 65214 Thlr. gefördert. Zu dieser Förderung lieferten die beiden Gruben

Diepenlinchen mit 264 Arbeitern 56211 Ctr. und
Breinigerberg - 303 - - 50890 -

die Bleierzproduction derselben ist noch bedeutender, da dort Bleiglanz und Blende überall zusammen vorkommen. Auf der Eisensteingrube Herrenberg wurden durch Auswaschen der Halde 4286 Ctr. Galmei im Werthe von 2142 Thlr. dargestellt.

In dem Concessionsfeld Altenberg sind ebenfalls Zinkerze gefördert worden, doch hat man das geförderte Haufwerk noch nicht aufbereitet, so dass die Grube zu der oben angegebenen Gesammtproduction keinen Beitrag geliefert hat. Man war auf derselben beschäftigt, den Schacht am Poppelsberge weiter abzuteufen und auf demselben die nöthigen Maschinen aufzustellen, sowie zur Lösung der Lagerstätte am Schmalgraf vom Hohenbachthale aus einen tiefen Stolln heranzuholen.

Regierungsbezirk Trier.

Im Regierungsbezirk Trier wurden auf der Grube Andreasberg bei Morscheid von 2 Arbeitern 350 Ctr. Blende im Werthe von 156 Thlr. gefördert.

Im ganzen Oberbergamtsbezirk Bonn wurden somit, wenn die bei der Zinkerzförderung betheiligten Bleierz- und Eisensteingruben hinzugerechnet werden, producirt:

	Galmei Ctr.	Blende Ctr.	zusammen Ctr.	Werth Thlr.	Zahl der Gruben	Zahl der Arbeiter
Im Jahre 1862	4700	701385	706085	323099	68	2773
- - 1861	3937	670024	673961	324788	55	1835
also 1862 mehr	763	31361	32124	—	13	938
also 1862 weniger	—	—	—	1689	—	—

Zusammenstellung der gesammten Zinkerzförderung im Jahre 1862 nach Regierungsbezirken.

Regierungsbezirk	Anzahl der Gruben	Arbeiter	Förderung Galmei Centner	Förderung Blende Centner	Förderung Summe Centner	Geldwerth im Ganzen Thaler	Geldwerth pro Centner Sgr.	Geldwerth pro Centner Pf.
Oppeln	26	5957	5,594795	—	5,594795	1,390269	7	5,5
Breslau	1	—	5	—	5	5	30	—
Liegnitz	1	—	48	—	48	24	15	—
Münster	2	12	14000	—	14000	1417	3	0,4
Arnsberg (Dortmund) . . .	1	197	201481	—	201481	41465	6	2,1
Arnsberg (Bonn)	22	67	384	206689	207073	65856	9	6,5
Düsseldorf (Dortmund) . .	3	—	—	5713	5713	2726	14	3,8
Coblenz (Rhein rechts) . .	7	18	—	5905	5905	2431	12	4,2
Coblenz (Rhein links) . . .	6	375	—	46347	46347	22108	14	3,8
Cöln (Rhein rechts) . . .	26	1632	—	339687	339687	167334	14	9,3
Aachen	6	679	4316	102407	106723	65214	18	4,0
Trier	1	2	—	350	350	156	13	4,5
Summe	102	8939	5,815029	707098	6,522127	1,759005	8	1,1
im Jahre 1861	83	7501	5,898880	674757	6,573637	1,430749	6	6,4
mithin 1862 mehr	19	1438	—	32341	—	328256	1	6,7
mithin 1862 weniger	—	—	83851	—	51510	—	—	—

Digitized by Google

V. Bleierzbergbau.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

A. Regierungsbezirk Oppeln.

Staatswerke.

Friedrichsgrube bei Tarnowitz. Der alte Silberversuchschacht wurde in grösseren Dimensionen wieder aufgezogen und bis auf den Sohlstein niedergebracht; der Maischacht, sowie im Miechowitzer Reviere der Versuchschacht I. und der Merkurschacht wurden weiter abgeteuft. Von Grundstrecken befanden sich die Stollngrundstrecke auf Strzebnitzaschacht und die Grundstrecke auf Adolphschacht, von Mittelstrecken die auf den Schächten Strzebnitza, Mai, Adolph, Versuch No. I. und Pirol in der edlen Erzlage, auf Kukuk und Freiheitschacht in der tauben Erzlage im Betriebe. Strebbau fand auf den Schächten Spes, Hamster, Wolf, Lazarowka, Rabe, Freiheit, Minna, Versuch I., Kukuk, Pirol und Amsel im Quadratlachtergedinge statt, jedoch betrug bei denselben die durchschnittliche Schüttung p. □Ltr. nur 57,4 Kübel erzhaltigen Haufwerkes und blieb mithin gegen das Vorjahr um 5,4 Kbl. zurück. Im Jahre 1862 wurden 3318⅛ □Ltr. vorgerichtetes Abbaufeld verhauen, wobei sich die Leistung eines Häuers auf 1380 Kbl. erzhaltigen Haufwerkes belief; das vorgerichtete Abbaufeld belief sich Ende 1862 auf 33022⅜ □Ltr.

Die Belegschaft der Grube bestand aus 380 Arbeitern. Die Aufbereitungsanstalt lieferte aus 175348 Karren erzhaltigen Haufwerkes 14699 Ctr. Erze, wobei die Aufbereitungskosten p. Ctr. 5 Sgr. 6,2 Pf. betrugen. Ausserdem wurden in der Stossheerdwäsche aus 49555 Karren Schlamm 1813 Ctr. Bleierzschliech mit 16 Sgr. 9 Pf. Aufbreitungskosten p. Ctr. gewonnen.

Im Ganzen lieferte der fiscalische Betrieb der Friedrichsgrube 16512 Ctr. Bleierze. Hierzu kommen 71641 Ctr. Bleierze, welche auf den in dem reservirten Felde der Friedrichsgrube verliehenen Galmeigruben neben dem Galmei gewonnen und gegen Erstattung der Gewinnungs- und Aufbereitungskosten an die Friedrichsgrube abgegeben wurden; sowie 504 Ctr. Wascherze, welche von Privaten aufgekauft wurden, so dass im Ganzen 88657 Ctr. Bleierze von der Friedrichsgrube zur Friedrichshütte gelangten.

Gewerkschaftliche Bergwerke.

Es standen zwei Bleierzgruben, cons. Bleischarley und Samuelsglück, in Betrieb; auf ersterer war man mit Ausrichtungsarbeiten beschäftigt, ohne jedoch bedeutendere Resultate zu erlangen, auf letzterer mit dem weiteren Abteufen des Wasserhaltungsschachtes, welcher bis auf das Tiefste der Bleierzmulde niedergebracht werden soll; wegen zu starker Wasserzuflüsse musste die Grube aber vorläufig verlassen werden. Auf beiden Gruben wurden 7057 Ctr. Bleierze, Werth 24571 Thlr., durch 177 Arbeiter gewonnen.

B. Regierungsbezirk Breslau.

Auf den zwei in Betrieb befindlichen Gruben comb. Fuchsglück & Egmont, sowie auf der Kupfererzgrube cons. Gutglück wurden 487 Ctr. Bleierze im Werthe von 1477 Thlr. durch 34 Arbeiter gefördert.

C. Regierungsbezirk Liegnitz.

Eine Bleierzförderung fand nur auf den Kupfererzgruben Max Emil Alexander bei Kolbintz und cons. Fridoline bei Gablau statt, auf welchen als Nebenproduct 299 Ctr. Bleierz im Werthe von 897 Thlr. gewonnen wurden.

Digitized by Google

2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Der Bleierzbergbau war auch im vergangenen Jahre kaum nennenswerth. Nur in der standesherrlichen Grafschaft Stolberg wurde auf den Gruben Strassberger Werk, Frohe Zukunft und Friedrich ein Quantum Bleierze von 870 Ctr. mit 244 Thlr. Werth gewonnen. Die auf ersterer Grube zur Eröffnung eines neuen Tiefbaues begonnenen Arbeiten schreiten nur langsam vor.

3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Regierungsbezirk Münster.

Auf dem Eisenerzbergwerk Neu-Altstädde III. bei Ibbenbüren wurden 1450 Ctr. Bleierze, werth 3625 Thlr., nebenbei gewonnen.

Regierungsbezirk Arnsberg.

Auf den Iserlohner Galmeiwerken, der Bleierzgrube Brandenburg und der Kupfer- und Bleierzzeche Erzgebirge II. fand nur ein sehr untergeordneter Betrieb statt, welcher sich auf geringen Abbau und Untersuchung der Erzvorkommnisse beschränkte, so dass die Gesammtförderung der Bleierze 1627 Ctr., werth 2991 Thlr., betrug.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

Auf der Grube Prinz Wilhelm bei Langenberg wurde der Tiefbauschacht bis zu 81 Ltr. niedergebracht und daselbst die IX. Sohle gefasst. Auf der VIII. Sohle ist der Querschlag zur Lösung der beiden Erzgänge bis zu 24½ Ltr. nach Osten erlängt. In den Sohlen No. IV., V., VI. und VII. ging der Abbau in gewöhnlicher Weise um.

Die Grube Concordia wurde wegen ungünstiger Verhältnisse im November in Fristen gelegt. Auf Diepenbrock und Friedrichsglück hat nur unbedeutender Betrieb stattgefunden und wurde bei beiden Gruben wegen zu starker Wasserzuflüsse der Betrieb gegen Ende vorigen Jahres eingestellt. Die ganze Bleierzförderung belief sich auf 4935 Ctr., werth 13580 Thlr.

4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

A. Rechtsrheinische Landestheile.

Die vom Staate verliehenen Gruben in den rechtsrheinischen Revieren förderten zusammen:

im Jahre 1862 . . .	293156	Ctr.	Bleierze	im	Werthe	von	709808	Thlr.
- - 1861 . . .	294951	-	-	-	-	-	721127	-
mithin 1862 weniger	1495	-	-	-	-	-	11319	Thlr.

Förderungsquantum wie Werth ist also unbedeutend gesunken.

Mit Einschluss der auf den Staatswerken geförderten 50 Ctr. im Werthe von 101 Thlr. und der auf den standesherrlichen Gebieten gewonnenen 6401 Ctr. im Werthe von 16319 Thlr. erreichte die Bleierzproduction der rechtsrheinischen Landestheile des Oberbergamtsbezirks überhaupt 299907 Ctr., werth 726228 Thlr.

Regierungsbezirk Arnsberg.

In dem Revier Siegen I. wurden auf 3 Bleierzgruben durch 48 Arbeiter 3066 Ctr. Bleierze, werth 12132 Thlr., gewonnen. Nebenbei lieferten dieselben noch 77 To. Eisensteine und 317 Ctr. Blende. — Die Grube Fürst Moritz trug zu der Bleierzförderung 2489 Ctr. bei, aber auch hiervon fällt der grösste Theil, nämlich 1813 Ctr., auf das erste Semester, nur 676 Ctr. auf das zweite. Dies hat seinen Grund darin, dass das edle Bleierzmittel in dem Gesenke durch Klüfte verworfen ist und der Abbau sich seinem Ende nähert.

Digitized by Google

Im Revier Siegen II. förderten 2 Bleierzgruben mit 130 Arbeitern 6660 Ctr. Bleierze, werth 13320 Thlr. Ausserdem wurden noch 40 Ctr. Bleierze, werth 80 Thlr., von Eisensteingruben gewonnen.

Von Bedeutung war allein die Grube Landeskrone, welche mit 120 Mann Belegschaft 6370 Ctr. Bleierze förderte. Der Abbau ging oberhalb des tiefen Stollns auf dem 4. Mittel, in der 15- und 30-Lachtersohle des Tiefbaues auf dem 1., 2. und 4. Mittel um. Der Gang zeigte sich stellenweise sehr edel. Zur weiteren tiefen Lösung der Lagerstätte ist der Maschinenschacht 15 Ltr. weiter niedergebracht worden.

Im Revier Burbach wurden auf 18 mit 473 Arbeitern belegten Bleierzgruben 17194 Ctr. Bleierze, werth 37426 Thlr., gefördert. Ausserdem lieferten diese Gruben noch 774 To. Eisenstein, 12473 Ctr. Blende und 94 Ctr. Kupfererze, und der Geldwerth der ganzen Förderung betrug 41791 Thlr. Es wurden ferner 208 Ctr. Bleierze im Werthe von 533 Thlr. auf Eisensteingruben gewonnen, also im Ganzen 17402 Ctr. Bleierze oder 66 pCt. mehr als im Vorjahre. Die grösste Förderung hatten die Gruben: Lohmannsfeld mit 9152 Ctr., und Peterszeche mit 5390 Ctr. Ueber 700 Ctr. lieferten auch Erzvater, Ludwigseck II. und Krone.

Auf der Grube Lohmannsfeld wurde das erste Mittel des Mannseifer Ganges in der 12¼-Lachtersohle nordwestlich bis an die Hauptgeschiebekluft überfahren und beim Verfolgen der letzteren in westlicher Richtung ein neues 9—10 Zoll mächtiges Blendetrumm aufgeschlossen. Auch das dritte Mittel derselben Sohle wurde 9¼ Ltr. edel Bleiglanz und Blende führend überfahren. Der Maschinenschacht ist 3,2 Ltr. unter die 12¼-Lachtersohle abgeteuft worden. Das Wilhelmstroster flache Gesenk ist auf dem Gange bis zu 44 Ltr. Saigerteufe unter der tiefen Stollnsohle niedergebracht und in der 7—8 Fuss mächtigen Gangmasse sind Vorrichtungsstrecken daraus aufgefahren worden. Im Ganzen wurden auf der Grube Lohmannsfeld 326 □Lachter mit einem durchschnittlichen Ausbringen von 34,6 Ctr. Bleierz und 30 Ctr. Blende abgebaut. In der Aufbereitungsanstalt sind 4 Stossheerde und das Pochwerk vollendet und in Betrieb genommen worden. — Auf der Grube Peterszeche wurde das saigere Gesenk aus dem oberen Stolln bis zu 16 Ltr. Teufe niedergebracht und in dieser Sohle die Mittel ausgerichtet. Das Stollnhauptort kam bei 168 Ltr. Länge mit dem aus den Gesenkbauen des Oberstollns getriebenen Gegenorte zum Durchschlag; das Feldort ist auf einer Kluft noch 30 Ltr. aufgefahren, der Maschinenschacht bis zu 42 Ltr. niedergebracht und in 39,5 Ltr. Teufe mit dem tiefen Stolln durch einen Querschlag verbunden. — Auf Erzvater wurde der Ueberbruch aus dem tiefen Stolln mit den Gesenkbauen des oberen Stollns durchschlägig, wobei man fand, dass zur Ausrichtung des hangenden Ganges im tiefen Stolln noch ein Querschlag nöthig sei. — Auf Ludwigseck II. ist ein schöner Aufschluss gemacht worden, indem man durch ein Gesenk den Gang 1½ Fuss mächtig, Bleierz, Blende, Spatheisenstein und Nickelspiessglanz führend, antraf. — In der Kroner Erbstollnsohle wurde durch einen Querschlag ein bis 2 Fuss mächtiges Bleierz- und Blende-Trumm aufgeschlossen und auf 3 Ltr. Länge überfahren.

Bleierze und Blende fanden guten Absatz, erstere gingen grösstentheils zur Niederfischbacher Hütte, kleinere Posten auch ins Ausland (Frankreich, Schweiz), letztere nach Stolberg und Berge-Borbeck.

Im Revier Müsen sind auf 18 Bleierzgruben bei einer Belegschaft von 933 Mann 67478 Ctr. Bleierze im Werthe von 172794 Thlr. gefördert worden. Diese Gruben lieferten ausserdem 49195 To. Spatheisenstein, 38742 Ctr. Blende, 5505 Ctr. Kupfererze, 4090 Ctr. Fahlerze und 31 Ctr. Kobalterze. Der Gesammtwerth dieser Producte belief sich auf 292690 Thlr.

An Bleierzen lieferten ausserdem Eisenerzgruben 36 Ctr., Kupfererzgruben 1150 Ctr., so dass im Ganzen das Revier 68664 Ctr. Bleierze im Werthe von 176599 Thlr. producirte.

Unter den Bleierzgruben steht die Grube Stahlberg sammt Beilehn obenan, welche, wie bereits erwähnt, in Bezug auf Eisensteinförderung ebenfalls die zweite Stelle einnimmt. Ihre Production erreichte 22000 Ctr. im Werthe von 71280 Thlr. Noch höher in Bezug auf das Quantum der Förderung steht freilich der Altenberg, welcher 25216 Ctr. lieferte, da sich aber darunter 13177 Ctr.

Digitized by Google

Pochgänge im Werthe von 1907 Thlr. befanden, so erreicht der Gesammtwerth der Bleierze dieser Grube nur 41556 Thlr. Die dritte Stelle nimmt Silberart mit einer Förderung von 11232 Ctr. Bleierz im Werthe von 38630 Thlr. ein.

Die wichtigsten Arbeiten, welche auf der Grube Stahlberg & Beilehn ausgeführt worden, sind folgende:

Die Strecke, welche in 15 Ltr. Teufe unter dem Erbstolln aus dem Maschinenschacht nach dem Stahlberger Gange getrieben wurde und diesen bereits im Vorjahre angefahren hatte, ist im Liegenden des Stocks 34,4 Ltr. gegen Norden erlängt worden. Drei Gesenke wurden von der Erbstollnsohle auf dem Stahlberger Gange im Spatheisenstein niedergebracht und eins davon bereits mit der 15-Ltr.-Tiefbausohle durchschlägig, ohne dass sich noch ein sicherer Schluss auf das Verhalten der Lagerstätte auf dieser Sohle im Allgemeinen ziehen lässt. Die 30-Lachter-Tiefbaustrecke vom Maschinenschachte aus hat bei 33,6 Ltr. Länge anscheinend den Stuff erreicht.

In derselben Sohle ist man durch Gegenortsbetrieb von dem nördlichen Gesenke aus mit den Bauen des Schwabengruber Gangzuges durchschlägig geworden. Von dem erwähnten Gesenke aus ist ferner der Heinrich Wilhelmsgang 27,9 Ltr., und der Carolinengang 3,4 Ltr. ausgerichtet und in derselben Mächtigkeit und edel wie in oberen Sohlen, nur ärmer an Blei- und reicher an Kupfererzen angetroffen worden. In der 15-Lachtersohle wurde der Wilhelminegang 27,8 Ltr. verfolgt. Auf dem Bräser Gange wurde das Ueberbrechen nach den Bauen des Kniggelweger Stollns 19,2 Ltr. aufgehauen.

Auf der Grube Altenberg wurde das nördliche Feldort im Prinz Wilhelm Gange 14,7 Ltr. erlängt, ohne dass ein bauwürdiges Mittel aufgeschlossen worden ist; ebenso wenig hat die Durchquerung des Ganges ein günstiges Resultat ergeben und auch das im Hangenden auf dem Gangbesteg nach Süden 7,9 Ltr. fortgetriebene Feldort, brachte nur Bleierzspuren zum Vorschein.

Von den auf Silberart umgehenden Arbeiten hat vorzüglich das Ueberbrechen auf dem Silbersterner Gange von der 20-Lachtersohle aus zum Aufschluss guter Bleierzanbrüche geführt.

Auch auf der Grube Wildermann wurden durch Strecken, welche aus dem Gesenk des St. Martins Ganges in der 32-Lachtersohle im Ganzen auf 24,2 Ltr. Länge gegen Norden aufgehauen worden sind, befriedigende Bleierz- und Blendeanbrüche getroffen.

Der Absatz der Erze war sehr lebhaft, so dass die Metallhütten des Reviers kaum ausreichend betrieben werden konnten. Ein Theil der Bleierzförderung ging an den Rhein und nach Paris, auch nach der Schweiz.

Im Revier Olpe haben 7 Bleierzgruben, welche in Betrieb standen, bei einer Belegschaft von 36 Arbeitern, 990 Ctr. Bleierze im Werthe von 2207 Thlr. gefördert. Dieselben lieferten ausserdem 197 To. Eisenerze, 208 Ctr. Blende und 35 Ctr. Kupfererze. Der Gesammtwerth der Förderung betrug 2350 Thlr. Von Kupfererzgruben wurden noch 6 Ctr. Bleierze geliefert, also zusammen im Revier 996 Ctr. im Werthe von 2217 Thlr.

Der tiefe Stolln der Grube Glanzenberg, welcher theilweise verbrochen war, ist auf 86 Ltr. gewältigt und fahrbar gemacht worden. Auf dem Wilhelmsgange fand Firstenbau statt und trug hauptsächlich zu der 835 Ctr. betragenden Förderung dieser Grube bei.

Die Gewinnung auf Grube Silberg, welche 155 Ctr. Bleierz förderte, fand hauptsächlich auf dem Diagonaltrumm statt.

Im Revier Arnsberg förderten nur auf der Grube Churfürst Ernst 21 Arbeiter 1491 Ctr. Bleierze im Werthe von 4189 Thlr., während man sich auf der zweiten betriebenen Bleierzgrube auf Erhaltungsarbeiten beschränkte.

Wie der Zinkerzbergbau, so ist auch der Bleierzbergbau des Reviers Meschede von sehr grosser Bedeutung. Es wurden auf drei Gruben bei einer Belegschaft von 1878 Arbeitern 86167 Ctr.

Digitized by Google

Bleierze im Werthe von 199959 Thlr. und ausserdem 138380 Ctr. Blende, 2911 Ctr. Kupfererze, sowie 827 Ctr. Schwefelkiese gewonnen, so dass die Gesammtförderung einen Werth von 247139 Thlr. erreichte.

Von Zinkerzgruben wurden noch 1364 Ctr. Bleierze im Werthe von 3059 Thlr., von einer Schwefelkiesgrube 165 Ctr. im Werthe von 414 Thlr., mithin von allen Gruben 87696 Ctr. Bleierze im Werthe von 203432 Thlr. geliefert.

Die bei Weitem grösste Förderung hatte die aus 22 Geviertfeldern bestehende consolidirte Grube Vereinigter Bastenberg & Dörnberg, nämlich 216859 Ctr. Blei-, Blende-, Kupfer- und Vitriolerze. Unter der Bleierzförderung von 83187 Ctr. befanden sich 43,6 pCt. Scheiderze, 20 pCt. Graupen, 36,4 pCt. Schliecbe. Auf den 6 Aufbereitungsanstalten, auf welchen die Erze der Grube verarbeitet werden, wurden 653856 Ctr. Poch- und Walzerze durchgesetzt und daraus erzielt:

41464 Ctr. Bleierz, Graupen und Schliecbe,
100500 Ctr. Blende.

Die Poch- und Walzerze ergaben daher im Durchschnitt 6,3 pCt. Bleierz und 15,4 pCt. Blende.

Die wichtigsten Arbeiten in den einzelnen Feldesabtheilungen der Grube waren folgende:

Das Gustavstollnfeldort auf Alexander wurde östlich und westlich auf der tauben Lagerstätte 15,7 und 10,8 Ltr. aufgefahren, die Tagestrecke No. I. auf Glücksanfang wurde 5,8 Ltr. auf der Gebirgsscheide erlängt, wobei die Lagerstätte, die anfangs schöne Erze führte, bald taub angetroffen wurde. Das Glücksanfanger Feldort wurde 22,8 Ltr. fortgetrieben und im Gesenke des Stollns durch eine westliche Theilungsstrecke die Lagerstätte 0,3 Ltr. mächtig mit derben Bleierzen aufgeschlossen. Auf dem hangenden Trumm des Ottilienstollns wurde ein neuer Stolln 4,9 Ltr. nach Westen und 2,9 Ltr. nach Osten aufgefahren und in der Lagerstätte 6 — 8 Zoll derbe Bleierze angetroffen. Das Ferdinandstollnfeldort ist 13 Ltr., das Julianenstollnfeldort 13½ Ltr. und das Cäsarstollnfeldort 6,4 Ltr. aufgefahren.

Auf Bastenberg ergab das östliche Ort auf dem liegenden Trumm im Nagermakerstolln und die Strecken aus dem Gesenk des Josephstollns günstige Erzaufschlüsse, ebenso die Arbeiten auf dem hangenden Trumm.

Auf Dörnberg wurde das westliche Ludwigsstollnfeldort 19, das östliche 27,5 Ltr. aufgefahren, der Stüppelstolln um 33,7 Ltr. erlängt.

Auf Aurora wurden die verschiedenen Stollnörter fortgetrieben.

Im Ganzen wurden auf der Grube Vereinigter Bastenberg & Dörnberg 4139,8 □-Ltr. abgebaut.

Auf der Grube Rieserzug wurden im Ganzen 11403 Ctr. Erze oder 14780 Ctr. weniger als im Vorjahr gefördert, was hauptsächlich seinen Grund in dem durch Umbau veranlassten langen Stillstand der Elpepochwerke I. und II. hat.

Auf Riess wurde der tiefste Brugmannstolln 46,5 Ltr. weiter aufgefahren im Schiefer.

Das östliche Ort im Mittelstolln und das Stollnort auf Ewigkeit hatten anfänglich die Lagerstätte mit guter Erzführung, später aber taub getroffen. Umgekehrt zeigte sich die Anfangs taube Lagerstätte auf Grimmhold im oberen und tiefen Stolln zuletzt reich an edlen Bleierzen und eingesprengter Blende.

Die Bleierze wurden auf den Ramsbecker Hütten verarbeitet.

Im Revier Stadtberge wurden auf der mit 2 Arbeitern belegten Bleierzgrube Auerhahn 64 Ctr. Bleierze im Werthe von 160 Thlr. gewonnen und ausserdem neben dem Galmei im Briloner Districtsfelde 53 Ctr. im Werthe von 159 Thlr. gefördert.

In dem standesherrlichen Gebiete Wittgenstein-Wittgenstein sind auf der Grube Gonderbach bei einer Belegschaft von 50 Arbeitern 2855 Ctr. Bleierze im Werthe von 8565 Thlr. gewonnen worden.

Diese Grube lieferte ausserdem 147 Ctr. Kupfererze und 4 Ctr. Rothgültigerze, so dass der Gesammtwerth der Production 11591 Thlr. erreichte.

In dem zum Oberbergamtsbezirk Bonn gehörenden Theile des Regierungsbezirkes Arnsberg sind mit Einschluss der erwähnten standesherrlichen Grube auf 89 Gruben von 3643 Arbeitern

207073 Ctr.	Zinkerze im Werthe von	65856 Thlr.
und 188987 -	Bleierze - -	- 458812 -
zusammen 396060 Ctr.	im Werthe von	524668 Thlr.

gefördert worden.

Auf eine Grube kommen daher 41 Arbeiter, eine Förderung von 4450 Ctr. im Werthe von 8595 Thlr. Dabei betragen

die Zinkerze der Menge nach	52,3 pCt.	und an Werth	12,5 pCt.
- Bleierze - - -	47,7 -	- - -	87,5 -
zusammen - - -	100,00 pCt.	- - -	100,00 pCt.

Regierungsbezirk Coblenz.

Von den rechtsrheinischen Revieren lieferten Betzdorf und Hamm nennenswerthe Mengen Bleierze, Daaden nur 11 Ctr., welche auf einer Kupfererzgrube gefördert wurden.

Im Revier Betzdorf sind auf 5 Gruben, bei einer Belegschaft von 158 Arbeitern 10686 Ctr. Bleierze im Werthe von 26672 Thlr., ausserdem von denselben Gruben 3058 To. Eisenstein, 100 Ctr. Zinkerze, 212 Ctr. Kupfererze und 400 Ctr. Schwefelkiese gefördert worden. Der Gesammtwerth dieser Production betrug 28908 Thlr. Von Eisensteingruben sind noch 653 Ctr. Bleierze im Werthe von 827 Thlr., von Kupfererzgruben 10 Ctr. im Werthe von 13 Thlr. geliefert worden, so dass im Ganzen 11349 Ctr. Bleierze im Werthe von 27512 Thlr. gewonnen wurden.

Unter diesen Gruben hatte Zeus die grösste Förderung, nämlich 6244 Ctr., nächstdem Concordia 2047 und Wüstseifen 1351 Ctr.

Durch Fortsetzung des Fischbacherwerkstollns und den damit erreichten Durchschlag in die Gesenkarbeiten der Grube Zeus, ist dieser letzteren eine wesentliche Erleichterung ihrer Wasser- und Wetterlösung und ihrer Förderung gebracht.

Die Bleierze sind sämmtlich auf der Metallhütte zu Niederfischbach zugute gemacht worden.

Im Revier Hamm wurden von 12 betriebenen gewerkschaftlichen Gruben bei einer Belegschaft von 674 Arbeitern 7190 Ctr. Bleierze im Werthe von 14346 Thlr. gefördert, neben 3833 To. Eisenstein, 2326 Ctr. Zink- und 329 Ctr. Kupfer-, sowie 43 Ctr. Nickelerz. Der Gesammtwerth der Förderung belief sich auf 18679 Thlr.

Von Eisensteingruben wurden noch 797 Ctr. Bleierze im Werthe von 1438 Thlr. gewonnen, im Ganzen also 7987 Ctr. Bleierze im Werthe von 15784 Thlr.

Von Bedeutung war allein die Förderung der Gruben Bembermühle mit 4043 Ctr. und Petersbach & Beilehn mit 2838 Ctr.

Auf dem letzteren dieser beiden Bergwerke hat die Bleierzgewinnung über der 5- und 10-Ltr.-Tiefbausohle stattgefunden, wo das Erzmittel auf 16—17 Ltr. überfahren worden ist. Beim Abteufen des Gesenkes um 5,4 Ltr. hat man die Bleierze bis zu 8 Zoll derb anstehend aufgeschlossen. Auf Bembermühle ist die östliche Tiefbaustrecke 45,6 Ltr. weiter aufgefahren, so dass der Gang gegenwärtig hier 85,6 Ltr. überfahren worden, und theilweise bis 3 Fuss mächtig, Bleierze, Kupferkies und Blende führend, aufgeschlossen worden ist. Die Bleierze von Petersbach wurden grösstentheils nach der Niederfischbacher Hütte, theilweise auch nach Müsen und Cöln verkauft, die von Bembermühle auf dem Emser Hüttenwerk verarbeitet.

In der Standesherrschaft Wildenburg wurden auf einer Grube 505 Ctr. Bleierze im Werthe von 329 Thlr. gewonnen, in der Standesherrschaft Wied auf 3 mit 46 Arbeitern belegten Bleierzgruben 3041 Ctr. im Werthe von 7425 Thlr.

Digitized by Google

Im rechtsrheinischen Gebiete des Regierungsbezirkes wurden überhaupt einschliesslich der auf den Königlichen Eisenerzgruben bei Horhausen nebenbei gewonnenen 50 Ctr. Bleierze im Werthe von 101 Thlr., sowie der Gewinnung auf Eisenstein-, Kupfererz- etc. Gruben auf 41 Blende- und Bleierzgruben, welche eine Belegschaft von 423 Arbeitern hatten, gefördert:

Zinkerze .	5905 Ctr.	oder 20,4 pCt.,	im Werthe von	2431 Thlr.	oder 4,5 pCt.
Bleierze .	22943 -	- 79,6 -	- - -	51174 -	- 95,5 -
zusammen	28848 Ctr.	oder 100 pCt.,	im Werthe von	53605 Thlr.	oder 100 pCt.

Regierungsbezirk Cöln.

Im Revier Unkel wurden auf zwei Gruben 7515 Ctr. Bleierze im Werthe von 27560 Thlr. von 115 Arbeitern gefördert, während die Belegschaft der überhaupt in Betrieb stehenden Bleierzgruben sich auf 132 Mann belief. Ausserdem sind auf Zinkerzgruben 3174 Ctr. im Werthe von 6877 Thlr. gewonnen worden, mithin im Ganzen 10681 Ctr. Bleierze im Werthe von 34437 Thlr.

Hierzu trug die Grube Ludwig mit 7417 Ctr. bei, mit deren beiden Gezeugstrecken leider nicht so günstige Aufschlüsse gemacht worden sind, wie die über denselben geführten Abbaue erwarten liessen. Das nordwestliche Feldort in der ersten Gezeugstrecke ist bis pp. 122 Ltr. vom Maschinenschachte, das in der zweiten weitere 27,6 Ltr. fortgetrieben worden. Der Maschinenschacht ist tiefer niedergebracht worden und statt der Locomobile eine stationaire Förderungs- sowie Wasserhaltungsmaschine errichtet.

Im Revier Deutz sind auf 5 Bleierzgruben, 10 Blendegruben und 3 Kupfererzgruben 53576 Ctr. Bleierze im Werthe von 128049 Thlr. gefördert worden.

Die bedeutendste Förderung hatten die Gruben:

Apfel	mit 14032 Ctr.
Blücher . . .	- 11699 -
Lüderich . . .	- 5432 -
Washington .	- 5120 -

Es förderten auf den 15 Bleierz- und Blendegruben 1522 Arbeiter:

266179 Ctr.	Blende	oder 83,4 pCt.	im Werthe von	133731 Thlr.	oder 51,3 pCt.
und 53155 -	Bleierze	- 16,6 -	- - -	127076 -	- 48,7 -
319334 Ctr.		oder 100 pCt.	im Werthe von	260807 Thlr.	oder 100 pCt.

Auf Eine Grube kommen hiernach 101 bis 102 Arbeiter, 21289 Ctr. Erze und 17387 Thlr. an Werth; auf 1 Arbeiter dagegen 209 Ctr. Erze mit 171 Thlr. Werth.

Die Gruben sind vorzüglich in Händen der Altenberger Gesellschaft, der Gesellschaft Saturn und der im Falliment befindlichen Westerwald-Rheinischen Gesellschaft. Sie wurden lebhaft betrieben und alle Verhältnisse sprechen dafür, dass der Blende- und Bleierzbergbau im Reviere mit der fortschreitenden Tiefe der Gruben an Ausdehnung und Productionsvermögen gewinnt.

Von den Gruben der Gesellschaft Altenberg wurden Lüderich und Apfel am stärksten betrieben, während auf Castor & Pollux, nachdem der Abbau über der oberen Stollnsohle nahezu sein Ende erreicht hatte, der Betrieb mit einer geringeren Belegschaft geführt wurde. Auf der Grube Lüderich wurden über der Frühlings- und Auguststollnsohle neue sehr bedeutende Blendemittel angehauen. Durch Orts- und Gegenortsbetrieb wird der Aufschluss der Lagerstätte in der Sülzstollnsohle beschleunigt. Auf der Aufbereitungsanstalt der Grube zu Steinenbrück wurden die beiden alten Dampfmaschinen durch eine neue stärkere ersetzt.

Auch auf Grube Apfel wurden sehr erhebliche Aufschlüsse gemacht. Die Abbaulänge auf der 20- und 40-Ltr.-Tiefbausohle wurde bei durchgängig edler Erzführung und gegen obere Teufen steigender Gangmächtigkeit bis auf 260 Ltr. erweitert. Auf dem Betriebspunkte Columbus derselben Grube haben die Aufschlussarbeiten in der 10-Lachtersohle gleichfalls sehr günstige Resultate erge-

ben. Die auf eine Länge von c. 30 Ltr. in einer Mächtigkeit von 1 — 1½ Ltr. edel aufgeschlossene Blendelagerstätte hängt mit einem reichen Bleierz und Blende führenden Gange zusammen, über dessen weiteres Verhalten noch Nichts bekannt ist.

Auf Grube Uhland wurde der Gang in der tiefen Stollnsohle edel durchbrochen.

Die Gesammtförderung der Gruben der Gesellschaft Altenberg betrug

135101 Ctr. Blende,
24224 - Bleierze.

Von den Gruben der Gesellschaft Saturn war nur die kürzlich mit den Feldern Katzbach und Wahlstatt I. consolidirte Grube Blücher in lebhaftem Betrieb. Der Gang wurde in der 20-Lachtersohle ausgerichtet und der Abbau begonnen und über der 34-Lachtersohle, von wo aus auch ein Querschlag zur Ausrichtung des Ganges im östlichen Felde aufgefahren wurde, der Abbau fortgesetzt. Die Aufschlüsse in den beiden genannten Sohlen haben das sehr regelmässige Niedersetzen des stellenweis 1½—2 Ltr. mächtigen Ganges, welcher hier vorwiegend Blende führt, nachgewiesen.

Die Gesammtförderung der Gruben der Gesellschaft Saturn betrug

76718 Ctr. Blende,
14454 - Bleierze.

Der Stand der Gruben, welche der Westerwald-Rheinischen Gesellschaft gehörten, hat sich gegen das Vorjahr wenig geändert. Günstige Resultate lieferten nur die Arbeiten auf der Grube Berzelius. Der Gang wurde in der 20-Lachtersohle mit sehr edler Erzführung überfahren und in einer Länge von 40 Ltr. bei einer Mächtigkeit von 1½—2 Ltr. aufgeschlossen. Die durchschnittlich 4 Fuss mächtige derbe Blende, wird an einer Stelle durch 6—8 Loth Silber haltende Bleierze ersetzt. Die Ausrichtung des Stockes in der 34-Lachtersohle auf Grube Washington hat bisher noch nicht gelingen wollen; der Gang in der 30-Lachtersohle auf Grube Galilei zeigte sich unregelmässig und weniger mächtig als in oberen Teufen; der Gang der Grube Weiss ist zwar in der 34-Lachtersohle angefahren und durchbrochen worden, indessen an einer unedlen Stelle, so dass das edle Mittel des sonst sehr regelmässigen Ganges erst durch weiteres Auffahren zu erreichen sein wird.

Die Förderung der Gruben dieser Gesellschaft betrug

51096 Ctr. Blende und
13377 - Bleierze.

Von den anderen Bleierz- und Blendegruben ist nur der günstige Aufschluss der Grube Hortensia in einer 12 Ltr. unter der Stollnsohle gefassten Tiefbausohle zu erwähnen, wo der vorzugsweise Blende führende Gang in einer bis 1 Ltr. und mehr steigenden Mächtigkeit auf eine Länge 20 Ltr. edel überfahren wurde.

Die Zink- und Bleierze wurden meistens auf den Hütten der Gesellschaft Altenberg zu Borbeck und Mülheim an der Ruhr, sowie auf den Stolberger und Belgischen Hütten verarbeitet.

Im Revier Ründeroth wurden 15 Bleierzgruben mit 339 Arbeitern betrieben, von denen 11 in Förderung stehende 21751 Ctr. Bleierze im Werthe von 49461 Thlr. und nebenbei 3840 Ctr. Kupfererze im Werthe von 1280 Thlr., sowie 92 To. Eisenstein lieferten. Ausserdem wurden auf Zinkerzgruben 1651 Ctr. Bleierz im Werthe von 3577 Thlr. gewonnen, im Ganzen also 23710 Ctr. Bleierze im Werthe von 53756 Thlr.

Die ersten Stellen nehmen dieselben Gruben, wie im Vorjahre, ein, nämlich Wildberg mit 9279 Ctr., Phönix mit 6073 Ctr. und Aachen mit 2753 Ctr., es schliesst sich aber noch an, Philippus mit 2219 Ctr.

Die Erze der Grube Wildberg wurden sämmtlich aus den oberen alten Bauten gefördert, da der Tiefbau wegen Mangel an Betriebsmitteln nicht in Angriff genommen werden konnte. Es sind indessen durch den Durchschlag des Friedrich-Schmidtstollns mit dem Carterschacht wenigstens die bisher ersoffenen Mittel östlich des Schachtes zugänglich geworden.

Digitized by Google

In der Stollnsohle der Grube Phönix sind noch einige recht edle Mittel aufgefunden worden, die Hauptkräfte wurden aber auf Abteufen des Kunstschachtes verwendet, von welchem aus bei 40 Ltr. Teufe der Gang durch einen Querschlag edel angefahren wurde.

Streitigkeiten innerhalb der Gewerkschaft haben einen zweckmässigen Betrieb der Grube Aachen unmöglich gemacht, so dass auch die Ausführung der projectirten Tiefbauanlage unterblieb.

Auf Philippus ist das Abteufen des Maschinenschachtes fortgesetzt worden; auf Aurora hat der pp. 180 Ltr. lange Stolln den Gang, mit dessen Ausrichtung bereits begonnen worden ist, erreicht.

Im rechtsrheinischen Gebiete des Regierungsbezirks wurden überhaupt auf 47 Blende- und Bleierzgruben mit 2355 Arbeitern, sowie auf 26 sonstigen Erzgruben gefördert:

Blende	. .	339687 Ctr.	od. 79,4 pCt.,	Werth	167334 Thlr.	od. 43,6 pCt.
Bleierze	. .	87977 -	- 20,6 -	-	216242 -	- 56,4 -
zusammen	.	427664 Ctr.	od. 100 pCt.,	Werth	383576 Thlr.	od. 100 pCt.

B. Linksrheinische Landestheile.

Regierungsbezirk Coblenz.

Im Reviere Coblenz I. wurden auf der Kupfererzgrube Rhein-Mosel durch 3 Arbeiter 20 Ctr. Bleiglanz im Werthe von 40 Thlr. und auf der Zinkerzgrube Silbersand, welche bereits früher erwähnt worden ist, durch 14 Arbeiter 2710 Ctr. Bleiglanz im Werthe von 5420 Thlr. gewonnen.

Im Revier Coblenz II. wurden auf 10 Gruben, von denen 2 wegen ihrer stärkeren Blendeförderung schon bei den Zinkerzgruben aufgeführt sind, von 79 Arbeitern 8745 Ctr. Bleierze im Werthe von 23783 Thlr. dargestellt. Die bedeutendste Förderung unter diesen lieferte die Grube Gute Hoffnung bei Werlau, welche mit 42 Arbeitern 7473 Ctr. im Werthe von 19995 Thlr. producirte. Es wurden auf diesem Werke das westliche Feldort des Friedrich Wilhelmstollns bis zu einer Gesammtlänge von 70$\frac{5}{8}$ Ltr. weiter fortgetrieben und mit demselben sehr werthvolle Aufschlüsse erreicht, indem man mit demselben das in oberer Teufe bekannte Mittelschachtmittel in einer Mächtigkeit von 6—8 Fuss anhieb; dasselbe lieferte eine Gangmasse von Bleiglanz, Blende und Kupferkies, welche grösstentheils in sehr schönen Walzerzen bestand.

Nächst dieser Grube hatten die Zinkerzgruben Adolph und Helena die stärkste Bleierzförderung, sie lieferten mit 20 Arbeitern 1043 Ctr. im Werthe von 3539 Thlr.

Die Grube Theodor, welche im Laufe des Jahres in Betrieb kam, verspricht für die Zukunft eine beträchtliche Förderung, da man den Gang in der von einem Richtschachte aus angesetzten 8-Lachtersohle bereits auf eine Länge von 15 Ltr. in einer Mächtigkeit von 1—2 Ltr. überfahren hat.

Im Revier Gemünd wurden auf der Grube Hochstaden durch 6 Arbeiter 279 Ctr. im Werthe von 837 Thlr. gefördert.

Auf den 17 Zink- und Bleierzgruben des linksrheinischen Theils des Regierungsbezirks Coblenz und der Kupfererzgrube Rhein-Mosel wurden mithin durch 477 Arbeiter

an Bleierzen	11754 Ctr.	od. 20,23 pCt.	im Werthe	von	30080 Thlr.	od. 57,6 pCt.,
- Zinkerzen	46347 -	- 79,77 -	-	-	22108 -	- 42,4 -
zusammen	58101 Ctr.	od. 100 pCt.	im Werthe	von	52188 Thlr.	od. 100 pCt.

gefördert.

Regierungsbezirk Cöln.

Im Revier Commern hat die Grube Gottessegen in dem am Griesberge geführten Tagebau mit 200 Arbeitern 26470 Ctr. Knottenerz im Werthe von 52940 Thlr. gewonnen; das Abraumsgebirge zeigte beim weiteren Vorrücken des Baues eine grössere Mächtigkeit und beabsichtigt man deshalb das zweite Lager, welches an der nördlichen Grenze des Concessionsfeldes in Angriff genommen wurde, durch unterirdischen Betrieb abzubauen.

Digitized by Google

Regierungsbezirk Aachen.

Im Revier Düren wurden einschliesslich der geringen Förderung, welche 3 Eisensteingruben lieferten, auf 8 beziehungsweise 11 Gruben durch 603 Arbeiter 118023 Ctr. Bleierze im Werthe von 364060 Thlr. gewonnen. Zwei von diesen Gruben, nämlich Diepenlinchen und Breinigerberg zeichnen sich nicht nur durch ihre bedeutende Bleiproduction aus, sondern haben auch, wie schon oben angegeben ist, eine bemerkenswerthe Zinkerzförderung geliefert.

Es wurden:

auf der Grube Diepenlinchen					
an Zinkerzen durch	264 Arbeiter	56211 Ctr.,	im Werthe von	37425	Thlr.
- Bleierzen -	265 -	55525 -	- - -	166575	-
zusammen	529 Arbeiter	111736 Ctr.,	im Werthe von	204000	Thlr.
und auf der Grube Breinigerberg					
an Zinkerzen durch	303 Arbeiter	50890 Ctr.,	im Werthe von	25445	Thlr.
- Bleierzen -	242 -	39335 -	- - -	108005	-
zusammen	545 Arbeiter	90225 Ctr.,	im Werthe von	133450	Thlr.

gefördert.

Auf Diepenlinchen ist der Wasserhaltungsschacht Widmann bis zu 89 Ltr. Teufe abgesunken und dann mit dem Einbau der Pumpen begonnen worden. In der 72-Lachtersohle wurde die Ausrichtungsstrecke auf der Gebirgsscheide zwischen dem Kohlenkalk und dem Schiefer des Kohlengebirges bis zu einer Gesammtlänge von 131 Ltr. aufgefahren. Man schloss mit dieser Strecke mehrere Bleiglanznester auf und traf nicht nur das Schwefelkiesstockwerk in guter Beschaffenheit und derben Bleiglanz führend an, sondern es zeigte sich auch, dass das Weissbleierzstockwerk, wenn auch in geringer Mächtigkeit, nach der Tiefe hin fortsetzt. Ein sehr günstiges Resultat lieferten auch die Aufschlussarbeiten auf dem Ludwiggange in der 69-Lachtersohle, indem man denselben auf eine Länge von mehr als 60 Ltr. in sehr guter Beschaffenheit und derben, stellenweise mehrere Fuss mächtigen Bleiglanz führend, überfahren hat.

Die Hauptgewinnung lieferten immer noch die Erzmittel Brennnessel und Heinrich, doch wurde auch auf dem Ludwiggange mit dem Firstenbau begonnen.

Die Arbeiten zur Untersuchung der am Ravelsberge, am Hirzberge und bei Gressenich im Kohlenkalk, auf Simon und Henriette an der Grenze des Kalkes und der Schiefer des Kohlengebirges und endlich zu Scheidt bei Mausbach und am Dörrenberge im Eifeler Kalk vorkommenden gangartigen Vorkommnisse sind hier und da mit einigem Erfolge fortgesetzt worden. Die bei Gressenich auf einem Gange mit Bleierzen einbrechenden Kupfererze, haben sich als nicht aushaltend erwiesen.

Auf der Grube Breinigerberg verursachte die bis jetzt noch nicht zur Ausführung gekommene, aber doch ernstlich angestrebte Concentrirung der Wasserhaltung und die Verstärkung der dazu nöthigen Maschinenkräfte, besonders in den beiden ersten Quartalen mancherlei Betriebsstörungen, doch wurde durch Aufstellen einer Maschine auf dem Steffensschachte schon einigermaassen Abhülfe geschafft.

Der Betrieb des Stolln s wurde von 5 Gegenörtern aus sehr lebhaft fortgesetzt und es wurden dabei im Ganzen 182,7 Ltr. aufgefahren: drei neue Gegenortsbetriebe sollen zur Beschleunigung dieser wichtigen Arbeit noch eingerichtet werden.

Die Aufschliessung des westlichen Grubenfeldes in der 52-Lachtersohle wurde ebenfalls mit Eifer weiter betrieben und dazu der vom Emilienschacht nach dem Henriettenschacht aufzufahrende Querschlag um 52,5 Ltr. erlängt, so dass derselbe jetzt 89,5 Ltr. lang ist. Dagegen wurde der südliche Querschlag, weil man befürchtete, an der Gebirgsscheide starke Wasserzuflüsse anzuhauen, einstweilen eingestellt und hier ein Ueberhauen nach der 42-Lachtersohle angesetzt.

Bei dem Ueberfahren der verschiedenen Gänge in der 42-Lachtersohle sind dieselben durchgehends in reicher Erzführung angetroffen worden.

Digitized by Google

Im östlichen Grubenfelde wurde der Quersackschacht bis 10,8 Ltr. unter die Stollnsohle und der Schleicherschacht bis zur 32-Lachtersohle niedergebracht. Unter der letzteren Sohle liess sich der Lohkulgang sehr gut an. Die Verbindung des Hermannsteinschachtes mit dem Carlsschachte in der 42-Lachtersohle wurde begonnen und die des letzteren mit dem Schachte Königreich in derselben Sohle ist bereits hergestellt.

Auf der Albertsgrube fuhr man mit dem Abbau der über der 26-Ltr.-(Stolln-)Sohle anstehenden reichen Mittel fort. Die in dieser Sohle betriebenen Untersuchungsarbeiten auf den Lagerstätten 2. und 3. haben keine günstigen Resultate ergeben, man wird jetzt nach erfolgter Consolidation mit dem Felde Zufriedenheit zur Untersuchung der edlen Mittel unter der Stollnsohle schreiten.

Auf der Grube Gute Hoffnung hat man einen Versuchsschacht 15 Ltr. tief abgeteuft und dann auf der Gebirgsscheide eine Untersuchungsstrecke 68 Ltr. lang aufgefahren, ohne damit irgend einen bedeutenden Aufschluss zu erzielen; nur ein im Hornstein aufsetzendes Bleierztrümmchen wurde mit derselben angehauen.

Auf den Gruben Pfeiffenberg und Cornelia wurde man durch die Wasserzuflüsse an der Untersuchung der Lagerstätten in grösserer Teufe verhindert.

Im Reviere Commern wurden auf 4 Bleierzgruben und der Grube Callerstolln, welche wegen ihrer, freilich ebenfalls unbedeutenden Eisensteingewinnung, zu den Eisensteingruben gerechnet ist, sowie auf 3 Haldenwäschereien durch 2728 Arbeiter 334934 Ctr. Bleierze im Werthe von 718395 Thlr. gefördert. Die bei weitem grösste Production hatte die Grube Meinerzhagener Bleiberg, auf welcher durch 1774 Arbeiter

	154673	Ctr.	Schmelzerz	im Werthe	von	322234	Thlr.
	26707	-	Glasurerz	-	-	93473	-
zusammen	181380	Ctr.	Erze	im Werthe	von	415707	Thlr.
wogegen im Jahre 1861 . . .	297465	-	-	-	-	683766	-
mithin im Jahre 1862 weniger .	116085	Ctr.	Erze . .	im Werthe	von	268059	Thlr.

gefördert wurden; der bedeutende Ausfall in der Förderung gegen das Vorjahr ist indessen nur die Folge vorübergehender weiter unten erwähnter Betriebsstörungen. Es wurde für die Grube ein neuer Betriebsplan, welcher hauptsächlich eine vortheilhaftere Benutzung des Terrains durch Verstürzen der bei der Aufbereitung fallenden Sandmassen in die durch den Tagebau ausgehauenen Räume und durch Ueberdecken der so eingeebneten Flächen mit der bei der Abraumsarbeit gewonnenen Dammerde bezweckte, entworfen und zur Ausführung desselben die Vorrichtungsarbeiten sofort in Angriff genommen. Bei dem bisherigen Bau ging nicht nur durch die Ausdehnung der grossen Halde ein bedeutender Theil des fruchtbaren Ackerlandes verloren, sondern es wurden dadurch auch die bei dem späteren Fortschreiten des Tagebaues wegzuräumenden Massen sehr vermehrt. Nachdem das Königspochwerk und die Schlammwäsche abgeworfen sind, ist zugleich der Tagebau nach Norden hin weiter ausgedehnt worden. Zum Abräumen des Dachgebirges wurden regelmässige Strossen getrieben und die fallenden Massen im östlichen Theile des Tagebaues verstürzt, da aber hier die ausgehauenen Räume nicht ganz ausreichten, so wurden von der 3. und 4. unteren Strosse Querschläge nach dem Schachte Krone II. getrieben, der Abraum hier zu Tage gefördert und zum Ueberdecken der Sandhalden benutzt. Um für eine spätere Steigerung der Förderung die Zahl der Angriffspunkte zu vermehren und bei dem Transport der Sandmassen Ersparnisse zu erzielen, hat man ferner mit Vorrichtung eines zweiten Tagebaues im Trockenbachthale begonnen, indem man am Schafberge zwei neue Schächte, den einen zur Förderung, den anderen zur Wasserhaltung, abteufte, von denen man indessen den ersteren bei 20,5 Ltr. und den letzteren bei 23,5 Ltr. vorläufig einstellen musste, weil man bei dem Durchteufen der Gebirgsscheide bedeutende Wasserzuflüsse anhieb. Es wurden zugleich von den Schächten König von Rom und Emma aus, in der Elisabethstollnsohle Querschläge nach je einem der neuen Schächte aufgefahren, welche beide bereits die Gebirgsscheide zwischen dem bunten Sandstein und der Grauwacke durchbrochen und 49,6 beziehungsweise 57,8 Ltr. Länge

Digitized by Google

erreicht haben. Die durchfahrenen Sandsteinschichten waren knottenleer. Zur Untersuchung des Verhaltens der Lagerstätte und Erleichterung der ersten Abraumsarbeiten ist schliesslich noch vom Teichdamme im Trockenbachthale aus nach dem projectirten Tagebau hin eine Strecke in grösseren, zur Pferdeförderung geeigneten Dimensionen aufgefahren worden, welche eine Länge von 37,3 Ltr. erreichte.

Die Erzgewinnung beschränkte sich auf den Bau über der 23-Lachtersohle und am Ausgehenden des Lagers an der Pitsch, da der Bau in der unteren Sohle eingestellt werden musste, weil bei dem Abteufen des Wasserhaltungsschachtes unter der Burgfeyer Stollnsohle, eine sehr wasserreiche Kluft angehauen wurde und infolge dessen der Schacht zu Bruche ging. Man war das ganze Jahr hindurch mit der Aufwältigung des Schachtes beschäftigt und erreichte dies anfangs durch den Einbau gusseiserner Schachtkränze; in grösserer Tiefe wurde derselbe jedoch so schwierig, dass man vorläufig mit einer 4 Fuss im Quadrat weiten verlorenen Schachtzimmerung niederging, um erst später die gusseiserne Cuvelage bis zur Schachtsohle zu verlängern.

In der Aufbereitung sind bedeutende Verbesserungen eingeführt worden, indem man die bisher benutzten Rätter zur Hälfte abgeworfen und durch 6 grössere Separationstrommeln ersetzt, und die von diesen abgehende Trübe noch in Pirath'schen Heberwäschen weiter verarbeitet hat, statt dieselbe, wie früher, unbenutzt abfliessen zu lassen. Auch die Einführung der auf der Galmeigrube Altenberg benutzten continuirlich arbeitenden Stossheerde statt der bisherigen Schlammgräben, ist von sehr günstigem Erfolge gewesen.

Die Grube Günnersdorf hat mit 368 Arbeitern 72300 Ctr. Bleierze im Werthe von 144600 Thlr. gefördert. Der Abraum und die Erzgewinnung rückten im Tagebau regelmässig nach Osten vor, doch hatte der Knottenreichthum hier ein wenig abgenommen. Der 37 Ltr. nördlich von dem bisherigen Förderschachte angesetzte neue Wasserhaltungsschacht ist bis zu 11 Ltr. unter der Burgfeyerstollnsohle in taubem Sandstein niedergebracht und wird, nach den in einem 110 Ltr. weiter südlich gestossenen Bohrloch erlangten Aufschlüssen, das Erzlager, wenn nicht Aenderungen im Einfallen der Lagerstätte eintreten, bei 26,5 Ltr. unter der genannten Stollnsohle erreichen.

Durch Verarbeitung der früher verloren gehenden Abgänge oder des sogenannten Hüvels auf kleinen Rundheerden mit beweglichem Rande, hat man im letzten halben Jahre noch 6384,8 Ctr. Schmelzerze mit 50 — 55 pCt. Bleigehalt, mit einem Kostenaufwand von 15 — 16 Sgr. p. Ctr. und 3329 Ctr. Erze von 65 pCt. Gehalt mit einem Kostenaufwande von 1 Thlr. 12½ Sgr. gewonnen, so dass diese Aufbereitung als eine wesentliche Betriebsverbesserung zu bezeichnen ist.

Die tauben Sandmassen hat man nicht mehr, wie früher, auf Eisenbahnen der Halde zugeführt, sondern die unabgeklärte Trübe durch grosse Pumpen in ein Bassin gehoben, aus welchem man sie durch die Oeffnungen von Schützen über die Halde abfliessen lässt, wobei sie die Sandmassen auf bedeutende Strecken mit sich fortnimmt.

Die Grube Neu-Schunk-Olligschläger hat mit 380 Arbeitern 59130 Ctr. Schmelzerz und 3406 Ctr. Glasurerze im Werthe von zusammen 134982 Thlr. gefördert.

Es wurden hier zur Ausrichtung und Vorrichtung des Lagers in einer tieferen Sohle bedeutende Arbeiten ausgeführt. Zwar wurde der Riesschacht, den man weiter abzuteufen beabsichtigte, nach einem Gestängebruche bis zum Einbau einer zweiten Pumpe eingestellt, dagegen wurde unmittelbar über dem natürlichen Wasserspiegel eine neue Sohle vorgerichtet und der hier angesetzte Victoriaquerschlag 101,75 Ltr. weit nach Süden aufgefahren. Das Ort desselben steht jetzt in dem liegenden Conglomerat des zweiten Lagers. Eine zur Untersuchung des Ostfeldes nach Norden getriebene Strecke musste bei einer Länge von 33,3 Ltr. wegen Wettermangels eingestellt werden. Der Ismiriaquerschlag in der oberen Sohle erreichte bei 51,55 Ltr. Länge die Conglomeratbank unter dem dritten Lager. Das zweite Lager ist mit einem weiter östlich angesetzten Querschlage in sehr edler Beschaffenheit überfahren worden.

Bei dem Abbau hat man durch die vollständige Gewinnung der bei dem schachtbrettförmigen Abbau stehen gebliebenen Pfeiler bedeutende Vortheile erlangt. Es zeigte sich bei diesen Versuchen, dass das hangende Conglomeratlager ein hinreichend festes Dach bildet, da sich in Räumen von 7 bis 8 Ltr. Weite und 4 bis 5 Ltr. Höhe nach längerer Zeit noch kein Druck einstellte. Bei noch grösserer Ausdehnung der Baue wird derselbe indessen ohne Zweifel eintreten und sind die Arbeiten deshalb nur mit grosser Vorsicht zu betreiben.

Die Production hat im Vergleiche zu der des Vorjahres erheblich zugenommen und trug dazu zum Theil die auch auf dieser Grube bei der Aufbereitung eingeführte Verbesserung bei, nach welcher die bei der Vorwäsche fallenden Sandmassen nicht sofort abgeworfen, sondern noch auf Rundheerden verwaschen werden. Man gewann durch diese Arbeit 9994,6 Ctr. Schliecho von 64 bis 66 pCt. Bleigehalt, welche nach der früheren Einrichtung verloren gegangen wären.

Regierungsbezirk Trier.

Im Revier Trier standen 6 Gruben im Betriebe, aber nur 3 in Förderung, welche mit 120 Arbeitern 5002 Ctr. Bleierze im Werthe von 11902 Thlr. lieferten. Die stärkste Production hatte die Grube Friedrich-Gotthardstolln, auf welcher 4974 Ctr. Erze gewonnen wurden.

Im Revier Gemünd waren 4 Gruben im Betriebe, von denen 3 in Förderung standen. Die Production derselben betrug 18025 Ctr. im Werthe von 54541 Thlr. bei einer Belegschaft von 352 Arbeitern. Die bei weitem wichtigste unter diesen Gruben, Neue Hoffnung bei Bleialf, hatte ihre Förderung im Vergleich zu derjenigen des Vorjahres nicht unbedeutend gesteigert und wird dieselbe auch noch fortgesetzt beträchtlich erhöhen. Sie lieferte mit 338 Arbeitern

224 Ctr. Glasurerze und
17432 - Schmelzerze
zusammen 17656 Ctr. Erze im Werthe von 53416 Thlr.

Der Absatz von Glasurerzen war auffallend gering, obgleich die Grube deren in ausgezeichneter Reinheit und Derbheit fördert.

Im Bezirke des Oberbergamts zu Bonn betrug die Bleierzgewinnung:

	Gruben	Arbeiter	Förderung Centner	Werth Thaler
in den rechtsrheinischen Landestheilen	148	4704	299907	726228
- - linksrheinischen -	37	4105	513929	1,231081
zusammen	185	8809	813836	1,957309
dagegen im Jahre 1861	152	9016	872827	2,137469
also 1862 mehr	33	—	—	—
also 1862 weniger	—	207	58991	180160

Zusammenstellung der Bleierzförderung im Jahre 1862 für den Umfang des Staates nach Regierungsbezirken.

Regierungsbezirk	Anzahl der Gruben	Arbeiter	Förderung Centner	Geldwerth im Ganzen Thaler	pro Centner Thlr.	Sgr.	Pf.
Oppeln	3	557	97103	303713	3	3	10,0
Breslau	3	34	487	1477	3	—	11,8
Liegnitz	1	—	299	897	3	—	—
Merseburg	3	74	870	244	—	8	5,0
Münster	1	—	1450	3625	2	15	—
Arnsberg (Dortmund)	4	13	1627	2991	1	25	1,8
Arnsberg (Bonn)	67	3576	188987	458812	2	12	10,0
Düsseldorf (Dortmund)	5	245	4935	13580	2	22	6,6
Cöln (rechtsrh.)	47	723	87977	216242	2	13	8,9
Cöln (linksrh.)	1	200	26470	52940	2	—	—
Coblenz (rechtsrh.)	34	405	22943	51174	2	6	11,0
Coblenz (linksrh.)	12	102	11754	30080	2	16	9,2
Aachen	15	3331	452957	1,082455	2	11	8,3
Trier	9	472	22748	65606	2	26	6,3
Summe	205	9732	920607	2,283836	2	14	5,1
im Jahre 1861	169	9635	946419	2,354478	2	14	7,6
also 1862 mehr	36	97	—	—	—	—	—
also 1862 weniger	—	—	25812	70642	—	—	2,5

VI. Kupfererzbergbau.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Regierungsbezirk Breslau.

Auf der Kupfererzgrube cons. Gut Glück bei Dittmannsdorf wurden im Jahre 1862 mit einer Belegschaft von 21 Mann 104 Ctr. Kupfererze mit einem Geldwerthe von 320 Thlr., und auf der Bleierzgrube Egmont bei Gottesberg als Nebenproduct 4 Ctr. Kupferfahlerze im Werthe von 35 Thlr. gewonnen.

Regierungsbezirk Liegnitz.

Die 4 im Betriebe befindlichen Kupfererzgruben des Liegnitzer Regierungsbezirkes erfreuten sich im Jahre 1862 eines reichlichen Bergsegens. Auf Max Emil Alexander bei Kolbnitz hielten die mit Ende des Jahres 1861 aufgeschlossenen edeln Erzmittel aus, während auf der cons. Fridoline und den cons. Kupferberger Gruben recht erfreuliche neue Aufschlüsse gemacht wurden. Dem ent-

Digitized by Google

sprechend steigerte sich auch die Erzförderung, welche 1861 nur 4771 Kübel betragen hatte, 1862 auf 47055 Kübel, aus welchen, da nur eine einzige Aufbereitungsanstalt von älterer Construction bei Kupferberg existirt, einstweilen durch Handscheidung 4195 Ctr. Schmelzerze im Werthe von 14278 Thlr. gewonnen wurden. Die Belegschaft der Gruben bestand aus 195 Mann.

Auf den cons. Kupferberger Werken führten die Ausrichtungsarbeiten im Felde des im Jahre 1846 abgeworfenen und vor einigen Jahren wieder aufgezogenen neuen Adlertreibschachtes zu günstigen Anbrüchen, während dieselben an andern Punkten wegen zu grosser Festigkeit des Gesteines und zu geringer Erzführung eingestellt wurden. Auf Max Emil Alexander bei Kolbnitz wurde das Gesenk No. I. weiter abgeteuft und nach erfolgtem Durchschlage mit der östlichen Gezeugstrecke zum zweiten Förderschachte unter dem Namen Alexanderschacht eingerichtet. Oestlich von diesem Schachte wurde ein neues Erzmittel von derbem Kupferkies angefahren, westlich desselben das bereits bekannte Erzmittel auf 59 Ltr. Länge aushaltend angetroffen. Ebenso erhielt man auf der cons. Fridolinegrube gute Anbrüche von derben Fahlerzen auf dem Bernhard-Zukunftgange. Die von den Gruben gelieferten Schmelzerze gingen zum Theil zur Verhüttung nach der Kupferhütte in Rudolstadt und zum Theil nach Freiberg und Hamburg.

2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Die Kupfererzförderung betrug auf 12 Gruben mit 3823 Arbeitern:

auf den Mansfeld'schen Revieren . . .	1,239425	Ctr.,	werth 560541	Thlr.,
- dem Sangerhäuser Werke	61920	-	- 11486	-
- den Ver. Kamsdorfer Revieren . .	10992	-	- 17372	-
in der Grafschaft Stolberg-Stolberg . .	1452	-	- 672	-
zusammen im Jahre 1862 . .	1,313789	Ctr.,	werth 590071	Thlr.,
1861 . .	1.200789	-	- 576735	-
1862 mehr .	113000	Ctr.,	werth 13336	Thlr.

Bei den Gruben der Mansfeld'schen Gewerkschaft, deren Verwaltung im Laufe des Jahres auf die Organe der Gewerkschaft übertragen worden ist, sind folgende Ausführungen zu erwähnen.

Im Schaafbreiter Revier wurde das Wassermannschächter Flache unter der 5. Gezeugstrecke erlängt, die 4. Gezeugstrecke links vom Erdmannschachte und die 5. Gezeugstrecke zur Lösung des vorliegenden Flötzgrabens fortgesetzt. Auf dem Erdmannschachte wurde ein über Tage aufgestellter Dampfkessel mit der unterirdischen Förder- und Wasserhaltungsmaschine durch eine Dampfleitung verbunden und die unterirdische Kesselanlage abgeworfen. — Auf dem Martinsschachte wurde das Flache bis zur 4. Gezeugstreckensohle niedergebracht, zur Förderung mittelst des am Schachte aufgestellten Wassersäulengöpels eingerichtet und sodann die 4. Gezeugstrecke nach Nord und Süd aufgehauen. Die Erlängung des Schlüsselstollngegenorts konnte wegen Wetterbehinderung nur langsam vorwärts schreiten, ebenso wurden die zum Weiterabteufen des Sanderschachtes unternommenen Arbeiten vielfach gestört. — Im Kuxberger Revier ist die Erlängung des Schlüsselstollns schwunghaft betrieben und das mit Wasser gefüllte Schmidtschächter Flache behufs Ausrichtung eines Tiefbaufelds aufgewältigt worden. — Im Hirschwinkler Revier wurde der Schlüsselstolln gleichfalls schwunghaft fortgesetzt.

In der untern Revierabtheilung wurde im Stockbacher Revier das im festen Melaphyr anstehende Schlüsselstolln-Hauptort, so wie das Zabenstedterstollnort fortgesetzt. — Auf dem Burgörner Revier wurde die im Schmalzgrunder Querschlage angesetzte flache Strecke und das Flache am 24. Schlüsselstollnlichtloch erlängt und die zur Wasserversorgung des Dorfes Burgörner bestimmte Maschinenanlage vollendet. — Im Revier No. 31. ist auf dem 28. Schlüsselstollnlichtloch zur Flötzuntersuchung unter dem Stolln ein Flaches aufgehauen und im Tiefbau des Zimmermannschachtes

wurden beide Sohlenstrecken zu Felde gebracht. — Die Schlüsselstolln-Erweiterungsarbeiten wurden im Revier No. 32. und unterhalb Gerbstedt fortgesetzt.

Auf den Sangerhäuser Revieren hat die Erzförderung sich vermindert, theils durch eingeführtes schärferes Klauben, theils infolge geringerer Mächtigkeit der Schramschiefer vor dem rechten Flügel des Carolusschachtes. Die Ausrichtungsarbeiten bestanden lediglich in der Erlängung der beiden Flügel des Segen Gottesstolln.

Im Kamsdorfer Reviere haben sich die guten Anbrüche erhalten, an mehreren Punkten noch verbessert, so dass die Gewinnung gesteigert und die durch die Beschränkung des Eisensteinbergbaues disponibel gewordene Mannschaft sämmtlich beschäftigt werden konnte. Es wurden gefördert:

1862	mit 186 Mann	10992	Ctr.	zum	Werthe	von	17372 Thlr.,
1861		7630	-	-	-	-	13735 -
1862		3362	Ctr.	zum	Werthe	von	3637 Thlr.

In der Grafschaft Stolberg-Stolberg sank die Kupfererzförderung von 12451 Ctr. auf 1452 Ctr. herab, indem der Betrieb der Kupferschieferreviere wieder zum Erliegen kam und nur noch 782 Ctr. Schiefer gefördert wurden.

Ebenso ist in der Grafschaft Asseburg-Falkenstein die Gewältigung der Kupfererz- und Spatheisensteingrube Graf Ludwig bei Dankerode vorläufig wieder aufgegeben.

3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Regierungsbezirk Arnsberg.

Auf der Grube Erzgebirge II. fand nur ein sehr untergeordneter Betrieb statt. Der eröffnete Betrieb der Kupfer- und Bleierzgruben bei Plettenberg ist wegen Mangel an Anbrüchen wieder eingestellt worden.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

Auf der Grube Prinz Wilhelm bei Langenberg belief sich die Production der Kupfererze auf 2914 Ctr. mit einem Geldwerthe von 11460 Thlr.

4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

A. Rechtsrheinische Landestheile.

Regierungsbezirk Arnsberg.

Von Bedeutung als eigentliche Kupfererzgruben waren, wie im Vorjahre, nur die des Reviers Stadtberge.

In dem standesherrlichen Gebiete Wittgenstein-Wittgenstein sind auf einer Bleierzgrube 147 Ctr. Kupfererze gefördert.

Einschliesslich der beim Auffahren des Königlichen Reinhold-Forster Erbstollns gewonnenen 3 Ctr. Kupfererze im Werthe von 3 Thlr., lieferte der Regierungsbezirk überhaupt 857759 Ctr. Kupfererze im Werthe von 110167 Thlr., worunter sich 15230 Ctr. Fahlerze im Werthe von 53231 Thlr. befanden.

Im Revier Siegen I. war nur eine Kupfererzgrube in Betrieb, auf welcher neben 60 To. Eisenstein, 294 Ctr. Kupfererze, Werth 442 Thlr., gewonnen wurden. Ausserdem sind noch von Eisensteingruben 10538 Ctr., Werth 7544 Thlr., also im Ganzen 10832 Ctr. Kupfererze, Werth 7986 Thlr., gefördert worden. Die stärksten Förderungen fielen auf die Gurben Storch & Schöneberg und Honigsmund, nämlich 5259 und 2542 Ctr.

Im Revier Siegen II. wurden Kupfererze nur von Eisensteingruben gewonnen und zwar 3860 Ctr., werth 3276 Thlr. Am meisten trugen hierzu die Gruben Gilberg und Pützhorn bei, nämlich 1628 und 1082 Ctr.

Digitized by Google

Im Revier Burbach gab es ebenfalls keine Kupfererzgruben, doch wurden an Kupfererzen 274 Ctr., Werth 281 Thlr., auf Eisensteingruben, und 94 Ctr., werth 62 Thlr., von Bleierzgruben, zusammen 368 Ctr., Werth 343 Thlr., gefördert.

Dagegen waren im Revier Müsen 4 Kupfererzgruben in Betrieb, von denen indessen nur eine, nämlich Heinrichssegen, 724 Ctr. Kupfererze, Werth 2364 Thlr., und 11121 Ctr. Fahlerze, Werth 36032 Thlr., nebenbei auch noch 1150 Ctr. Bleierze förderte. Ausserdem wurden von Eisensteingruben 784 Ctr. Kupfererze, Werth 479 Thlr., sowie von Bleierzgruben 5505 Ctr. Kupfererze, Werth 6191 Thlr., und 4090 Ctr. Fahlerze, Werth 17156 Thlr. geliefert. Das ganze Revier producirte also: 7013 Ctr. Kupfererze und 15211 Ctr. Fahlerze, zusammen 22224 Ctr. im Werthe von 9016 Thlr., bez. 53188 Thlr., zusammen 62204 Thlr.

Die grösste Förderung hatte die erwähnte Grube Heinrichssegen, nächstdem Stahlberg sammt Beilehn (Schwabengrube) mit 5646 Ctr.

Die Grube Heinrichssegen war mit 210 Arbeitern belegt. Es wurde das südliche Feldort in der tiefen Stollnsohle und das streichende Ort in der 15-Lachtersohle auf dem Wernergange fortgetrieben und mit ersterem geringe, mit letzterem aber gute Anbrüche aufgeschlossen. Der Kunstschacht wurde 9,1 Ltr. weiter abgeteuft. Das Feldort des Heinrichssegener Erbstollns wurde behufs Lösung des Victorianganges 12,7 Ltr. weiter fortgetrieben.

Von den im Revier Olpe belegenen 14 betriebenen Kupfererzgruben standen nur 7 in Förderung und lieferten mit 36 Arbeitern 607 Ctr. Kupferkies, Werth 569 Thlr. und 14 Ctr. Fahlerze, Werth 43 Thlr. Nebenbei wurde auf denselben gefördert 156 To. Eisenstein und 6 Ctr. Bleierze, so dass der Werth der ganzen Förderung nur 789 Thlr. erreichte. Es wurden an Kupfererz auf Eisensteingruben 2081 Ctr., Werth 1422 Thlr., auf Bleierzgruben 35 Ctr., Werth 56 Thlr., zusammen 2723 Ctr., Werth 2047 Thlr., sowie 14 Ctr. Fahlerze, Werth 43 Thlr., überhaupt 2737 Ctr., Werth 2090 Thlr., gewonnen. Dazu trug am meisten die Eisensteingrube Rhonard, nämlich 1103 Ctr., bei.

Auf Neue Seltermicke II. wurde durch einen Stolln, welcher zur Abführung der Wasser des Fundschachtes getrieben wurde, ein neues, sehr reiche Kupfererze führendes, hangendes Trumm entdeckt. Ausserdem ist noch auf Neue Vergeltung durch einen Querschlag vom Versuchsschachte aus der Gang, derbes Kupfererz führend, angetroffen und auf mehrere Lachter überfahren.

Im Revier Arnsberg wurden von der Kupfererzgrube Justenberg 50 Ctr. im Werthe von 61 Thlr. gefördert. Während die Aufschlüsse auf der tiefen Stollnsohle hierselbst wenig günstige Resultate lieferten, wurde in einer in 5 Ltr. Höhe darüber angesetzten Mittelstrecke ein edles Kupfererzmittel von 2½ Fuss Mächtigkeit angetroffen. Eine zweite Kupfererzgrube kam erst gegen Ende des Jahres in Betrieb.

Im Revier Meschede wurden auf der Bleierzgrube Vereinigter Bastenberg & Dörnberg 2911 Ctr. Kupferkies im Werthe von 1456 Thlr. gewonnen.

Im Revier Stadtberge lieferte das Stadtberger Kupferdistrictsfeld 814627 Ctr. Kupfererze, Werth 32307 Thlr., mit 190 Arbeitern. Ausserdem war nur noch die Grube Schlosser im Betriebe, ohne aber zu Aufschlüssen zu gelangen. Die Förderung des Districtsfeldes hat sich demnach gegen 1861 abermals sehr beträchtlich, und zwar um 212471 Ctr. und 8967 Thlr. oder um 35 bez. 38 pCt. gesteigert, was seinen Grund in dem schwunghaften Betrieb des Hüttenwerks hat, dessen Vergrösserungsbauten nunmehr vollendet worden sind. Von günstigem Erfolg begleitet waren die Arbeiten auf dem Betriebspunkt Oscar, wo die westliche Wilhelmstollnstrecke, das westliche Feldort des Kilianstollns und das südliche Feldort der Theilungsstrecke, ferner die zu Tage durchschlägig gewordene 6. Sohle über dem Oscarstolln und eine am Tagesschacht in derselben Sohle eingebrochene nordöstliche Strecke in edlem, erzführenden Kieselschiefer aufgefahren wurden. Auf dem Betriebspunkt Minna am Fusse des Bremsberges, welcher die Förderung vom Tagebau am Kohlhagen vermittelt, ist ein neuer Stolln im erzführenden Kieselschiefer aufgefahren worden. Zur Förderung

Digitized by Google

trugen wesentlich die alten Halden bei, welche mit im Tagebau gewonnen werden und deren Erze durchschnittlich 0,75 pCt. Kupfer enthalten.

Regierungsbezirk Coblenz.

Mit Einschluss von 45 Ctr. Kupfererz im Werthe von 137 Thlr., welche auf den Königlichen Eisenerzgruben zu Horhausen gewonnen wurden, betrug die Kupfererzproduction im rechtsrheinischen Theil des Regierungsbezirkes auf 57 Gruben 53789 Ctr., Werth 24472 Thlr., worunter sich 16 Ctr. Fahlerze, Werth 85 Thlr., befanden.

In der Standesherrschaft Wildenburg wurden auf einer mit 6 Arbeitern belegten Kupfererzgrube 102 Ctr., werth 68 Thlr., neben 12 Ctr. Bleierzen, auf 2 Bleierzgruben 656 Ctr., werth 557 Thlr., zusammen 758 Ctr. Kupfererze, werth 625 Thlr., gewonnen.

In der Standesherrschaft Wied wurden auf 4 mit 40 Arbeitern belegten Kupfererzgruben 2540 Ctr. Kupfererze, Werth 3332 Thlr. gefördert.

Im Revier Daaden förderten von 7 betriebenen und mit 30 Arbeitern belegten Kupfererzgruben vier 700 Ctr. Kupfererze, Werth 1865 Thlr., nebenbei noch 942 To. Eisenstein- und 4 Ctr. Bleierze. Ausserdem lieferten die Eisenerzgruben 2408 Ctr., werth 3634 Thlr., so dass das Revier im Ganzen 3108 Ctr. Kupfererze im Werthe von 5499 Thlr. producirte. Die grösste Förderung hatten die Eisensteingrube Kuhlnwalderzug mit 698 Ctr. und die Kupfererzgrube Oberste Eichert mit 569 Ctr. Die Kupfererze kommen fast sämmtlich auf den Eisensteingängen in kleinen Nestern und eingesprengt vor.

Im Revier Betzdorf förderte eine Kupfererzgrube neben 50 To. Eisenstein und 10 Ctr. Bleierzen

	25 Ctr.	Kupfererze,	Werth	38 Thlr.,	
Ausserdem wurden von Eisensteingruben	1455 -	-	-	1457 -	und
	16 -	Fahlerze,	-	85 -	
sowie von Bleierzgruben	212 -	Kupfererze,	-	106 -	
zusammen .	1708 Ctr.		Werth	1686 Thlr.	gefördert.

Im Revier Hamm wurden auf Eisensteingruben 987 Ctr., auf Bleierzgruben 329 Ctr., zusammen 1316 Ctr. Kupfererz, Werth 565 Thlr., gewonnen.

Im Revier Unkel wurden auf 7 Kupfererzgruben, welche mit 150 Arbeitern belegt waren, von denen aber nur 2 in Förderung standen, 44314 Ctr. im Werthe von 12628 Thlr. gefördert, wozu die Grube St. Josephsberg mit 33474 Ctr. beitrug.

Auf dieser Grube wurden die Feldörter der 3. Gezeugstrecke nach Norden und Süden zuletzt mit ungünstigen Resultaten fortgetrieben und die hangenden Trümmer untersucht.

Auf Clemenslust und den anschnürenden auf demselben Gange verliehenen Gruben, deren Consolidation beabsichtigt wird, wurde die Lagerstätte hauptsächlich im Streichen untersucht und dabei günstige Resultate erzielt. Auch in der ersten und zweiten Gezeugstrecke wurde durch Ortsbetrieb gegen Süden das edle Verhalten der Lagerstätte nachgewiesen.

Regierungsbezirk Cöln.

Die Kupfererzproduction der rechtsrheinischen Reviere dieses Regierungsbezirkes betrug 7670 Ctr. im Werthe von 8941 Thlr.

Im Revier Deutz wurden auf 4 unter 5 mit 298 Arbeitern belegten, betriebenen Kupfererzgruben 6202 Ctr. Kupfererze im Werthe von 6801 Thlr. gewonnen, während die sonstige Förderung dieser Grube sich auf 3168 Ctr. Zinkerze, 421 Ctr. Bleierze und 317 Ctr. Vitriolerze (Schwefelkies) belief.

Ausserdem wurden von Blendegruben 646 Ctr. Kupfererze im Werthe von 1158 Thlr., mithin im Ganzen 6848 Ctr. im Werthe von 7959 Thlr. gefördert.

Die höchste Förderung hatten Grubenkittel mit 4000, von Schubert mit 1716 Ctr.

Digitized by Google

Auf der ersteren Grube wurde der Maschinenschacht am Betriebspunkt Mozart um 48 Ltr. und derjenige am Betriebspunkt Hasenberg 20 Ltr. weiter niedergebracht, auf jenem der Gang zwar angefahren aber nicht edel angetroffen, auf diesem dagegen ein bisher noch nicht bekannter edler Kupfererzgang durchbrochen und verfolgt. Wegen mangelnder Maschinenkraft, übermässiger Wasser und fehlender Geldmittel ist die Grube im October gänzlich eingestellt worden.

Auf der zweiten der genannten Gruben ist in der ersten Tiefbausohle der Gang c. 25 Ltr. taub überfahren, das edle Mittel aber noch nicht erreicht worden.

Im Revier Ründeroth wurde von 1 unter 5 mit 11 Arbeitern betriebenen Kupfererzgruben das geringe Quantum von 301 Ctr. im Werthe von 201 Thlr. gefördert. Ausserdem lieferte noch die Eisensteingrube Hamberg 521 Ctr. im Werthe von 781 Thlr.

B. Linksrheinische Landestheile.

Regierungsbezirk Cöln.

Im Revier Brühl sind auf der Grube Emma Carolina 1303 Ctr. Kupfererze im Werthe von 2122 Thlr. dargestellt worden und man hat einen Theil dieser Production auch durch Aufbereitung älterer Vorräthe gewonnen. Zur tieferen Lösung der Grube und zur Erleichterung der Förderung, welche bisher mittelst mehrerer Haspel bewerkstelligt werden musste, da der vorhandene 140 Ltr. lange Stolln so enge Dimensionen besitzt, dass er nur zur Wasserlösung dienen kann, ist ein neuer Stolln vom Sursbachthale aus in grösseren Dimensionen getrieben worden, welcher mit einem Tragewerk und einer Schienenbahn versehen wird und eine Länge von 67 Ltr. erreicht hat. Zur Untersuchung der beiden Gänge, deren Verhalten nicht besonders edel ist, in der Sohle dieses Förderstollns ist von der früheren Stollnsohle ein Gesenk 4 Ltr. tief niedergebracht, dann aber wegen zu starker Wasserzuflüsse eingestellt worden.

Regierungsbezirk Aachen.

Im Revier Gemünd sind auf 1 Grube von 2 Arbeitern 104 Ctr. Malachit im Werthe von 208 Thlr. gefördert worden.

Regierungsbezirk Coblenz.

Im Revier Coblenz I. haben nur 3 Kupfererzgruben in Betrieb gestanden. Auf der bereits oben erwähnten Grube Rhein-Mosel hat man nur während des letzten Quartals Arbeiten ausgeführt, indem man ein Gesenk $3\frac{3}{10}$ Ltr. tief niederbrachte und dann auf dem Gange nach beiden Seiten hin je $7\frac{1}{4}$ Ltr. weit auffuhr, worauf die starken Wasserzuflüsse zur Einstellung des Betriebes nöthigten. Es wurden dabei von 51 Arbeitern 300 Ctr. Kupfererze und ausserdem einige Bleierze, erstere im Werthe von 300 Thlr., gewonnen.

Auf der Grube Cochemer Krampen wurden nur Untersuchungsarbeiten ausgeführt, welche ohne Erfolg blieben; und auf der Zinkerzgrube Silbersand ausser dem noch unaufbereiteten Kupfererzhaufwerk 2 Ctr. Kupferkies im Werthe von 2 Thlr. gewonnen.

Im Revier Coblenz II. wurde 1 Kupfererzgrube betrieben, das gewonnene Haufwerk aber noch nicht aufbereitet; dagegen förderte die Bleierzgrube Gute Hoffnung bei Werlau, welche schon mehrmals erwähnt worden ist, ausser Blei- und Zinkerzen auch 3592 Ctr. Kupfererze im Werthe von 4696 Thlr. mit 21 Arbeitern.

Im Revier Commern wurde eine Grube betrieben, dieselbe hatte jedoch keine Förderung.

Regierungsbezirk Trier.

Im Revier Gemünd wurden auf der Bleierzgrube Neue Hoffnung bei Bleialf 1415 Ctr. bleiische Kupfererze im Werthe von 4245 Thlr. durch 9 Arbeiter gewonnen.

Digitized by Google

Im Revier Trier förderte die Grube Berncastel neben den Bleierzen auch 50 Ctr. Fahlerze im Werthe von 50 Thlr.

Im Revier St. Wendel wurde eine Kupfererzgrube betrieben, das geförderte Haufwerk aber lagert noch unaufbereitet auf der Halde.

Zusammenstellung der Kupfererzförderung im Jahre 1862 für den Umfang des Staates nach Regierungsbezirken.

Regierungsbezirk	Zahl der Gruben	Arbeiter	Förderung	Geldwerth im Ganzen	Geldwerth pro Centner		
			Centner	Thaler	Thlr.	Sgr.	Pf.
Breslau	2	21	108	355	3	8	7,3
Liegnitz	4	195	4195	14278	3	12	1,3
Merseburg	6	3637	1,302797	572699	—	13	2,2
Erfurt	6	186	10992	17372	1	17	5,0
Arnsberg (Dortmund)	7	23	518	1232	2	11	4,2
Düsseldorf (Dortmund)	1	—	2914	11460	3	27	11,8
Arnsberg (Bonn)	69	451	857759	110167	—	3	10,2
Düsseldorf (Bonn)	1	2	—	—	—	—	—
Cöln (rechtsrh.)	15	314	7670	8941	1	4	11,7
Cöln (linksrh.)	1	58	1303	2122	1	18	10,3
Coblenz (rechtsrh.)	57	233	53789	24472	—	13	7,8
Coblenz (linksrh.)	6	77	3894	4998	1	8	6,1
Aachen	1	—	104	208	2	—	—
Trier	4	22	1465	4295	2	27	11,4
Summe	180	5219	2,247508	772599	—	10	3,7
Im Jahre 1861	135	4738	1,898092	720619	—	11	4,7
also 1862 mehr	45	481	349416	51980	—	—	—
also 1862 weniger	—	—	—	—	—	1	1,0

VII. Bergbau auf andere Erze.

a. Silbererze.

In der im Regierungsbezirk Arnsberg, Oberbergamtsbezirk Bonn gelegnen Standesherrschaft Wittgenstein-Wittgenstein, wurden auf der Bleierzgrube Gonderbach auf einem besonderen Mittel 477 Pfd. Rothgültigerz, Werth 2585 Thlr., gewonnen. Eine nähere Beschreibung des Vorkommens wird in einer der nächsten Lieferungen dieser Zeitschrift mitgetheilt werden.

b. Kobalterze.

Regierungsbezirk Breslau. Auf dem Gange Gut Glück der Grube cons. Gut Glück bei Dittmannsdorf wurde 1 Ctr. Kobalterze gewonnen, das Erzmittel keilte sich jedoch in der Teufe aus.

Regierungsbezirk Erfurt. Die in der Uebersicht angegebene Production beruht auf einem beim Verkauf der vorjährigen Gewinnung herrührenden Uebergewicht von 85 Pfd. schwarzem Erdkobalt; im Jahre 1862 war das betreffende mit den vereinigten Revieren bei Kamsdorf combinirte Bergwerk Kobaltzeche nicht in Betrieb.

Regierungsbezirk Arnsberg. Auf den Bleierzgruben Stahlberg & Beilehn (Schwabengrube) und Wildermann im Revier Müsen wurden 31 Ctr. Kobalterze, werth 89 Thlr., nebenbei gewonnen.

c. Nickelerze.

Regierungsbezirk Merseburg. Auf dem Sangerhäuser Kupferschieferbergwerk der Mansfeld'schen Gewerkschaft wurden nebenbei 229¼ Ctr. Nickelerze (52 Ctr. mehr a. i. V.), im Werthe von 4 Thlr. 24 Sgr. der Centner, gewonnen; namentlich kamen im Heiligenborner Revier am Moritzschachtrücken einige reiche jedoch nicht nachhaltige Trümmer vor.

Regierungsbezirk Coblenz. Die Eisenerzgruben Langenhardt, Revier Betzdorf, Grüne Au, Revier Daaden, sowie die Bleierzgrube Petersbach & Beilehn, Revier Hamm, lieferten beziehentlich 0,88, 6 und 43 Ctr., zusammen 49,80 Ctr. im Werthe von 7, 36 und 301 Thlr., zusammen 344 Thlr.

d. Arsenikerze.

Im Regierungsbezirk Breslau befindet sich nur ein Arsenikerzbergwerk, Reichetrost zu Reichenstein, welches seine Erzförderung wegen der Anhäufung der Erzbestände einschränken musste. Die Schlichgewinnung betrug 3522 Ctr. und überstieg die des Vorjahres um 955 Ctr. Das Werk unterhält in Hamburg, Petersburg und Triest Niederlagen von Arsenikalien und der Absatz war, wenn auch die Preise sich nicht wesentlich hoben, doch etwas belebter.

Im Regierungsbezirk Liegnitz wurden auf den Gruben Bergmannstrost zu Altenberg und Evelinensglück bei Rothenzechau 23597 Kübel Erze gewonnen und daraus, sowie aus einigen von der cons. Wilhelmgrube bei Seitendorf zum Bergmannstroster Pochwerk gelieferten arsenikalischen Kupfererzen 3120 Ctr. aufbereitete Arsenikerze im Werthe von 2546 Thlr. dargestellt.

e. Antimonerze.

Im Regierungsbezirk Arnsberg, Revier Arnsberg, lieferten 2 Gruben 1556 Ctr. Antimonerze, Werth 5703 Thlr., durch 41 Arbeiter, das 3¼fache an Menge und das 2½fache an Werth, wie im Jahre 1861. Auf der Grube Casparizeche wurde hauptsächlich der Tagebau fortgeführt, auf Casparizeche II. die Aus- und Vorrichtungsarbeiten im Glückaufstolln fortgesetzt, wobei sich das liegende Lager bei einer Mächtigkeit von 2—3 Fuss fast überall edel und bauwürdig zeigte, während das hangende nur stellenweise bauwürdige Mittel führte. Der zur tieferen Lösung im Hangenden der Lagerstätten angesetzte Danielstolln ist bis zu einer Länge von 38 Ltr. aufgefahren worden.

f. Manganerze.

Regierungsbezirk Erfurt. Auf dem Braunsteingange der Grube Fortuna bei Suhl wurde ein Stollnflügel fortbetrieben, wobei nur kleine Partien von Hartmanganerz vorkamen. Bei Stützerbach ist ein neuer Braunsteingang erschürft worden.

Regierungsbezirk Coblenz. Im Revier Wetzlar waren 3 Manganerzgruben mit 26 Arbeitern in Betrieb. Zwei derselben förderten 26980 Ctr. Manganerz neben 3229 To. Eisenerz, ausserdem 2 Eisenerzgruben 1322 Ctr. Manganerz, im Ganzen also 28302 Ctr. Manganerz, Werth 20628 Thlr. Die Arbeiterzahl war während der Sommermonate beträchtlich höher, als die auf den Jahresschluss bezügliche obige Angabe und betrug 85—90 Mann, auch war in dieser Zeit eine Aufbereitungsanstalt mit 80—120 Personen in Betrieb. Die Grube Weidenstamm hatte die grösste Förderung. Auf Neue Tiefenbach wurde nordöstlich von dem Brauneisenstein-Tagebau ein bauwürdiges Braunsteinlager von 3—4 Fuss Mächtigkeit durch Schächte und Strecken aufgeschlossen.

Digitized by Google

Der geförderte Braunstein wurde nur etwa zur Hälfte und zwar grösstentheils nach Aussig in Böhmen abgesetzt. Die Schwierigkeit des Verkaufs ist theils durch die spanische Concurrenz, theils durch das Niederliegen der britischen Baumwollen-Industrie infolge des amerikanischen Krieges bedingt.

Im Revier Coblenz II. wurden 2 Manganerzgruben mit 33 Arbeitern betrieben, wovon allein Concordia 5623 Ctr., hauptsächlich für Glashütten bei Saarbrücken, förderte.

Regierungsbezirk Aachen. Im Revier Gemünd wurden auf einer mit 6 Mann belegten Manganerzgrube und 4 Eisenerzgruben 270 Ctr. Manganerze, Werth 270 Thlr., gewonnen.

Regierungsbezirk Trier. Im Revier St. Wendel förderten 30 Arbeiter auf 2 Manganerzgruben 1352 Ctr. Manganerze, Werth 2936 Thlr.

g. Vitriolerze und Schwefelkies.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Regierungsbezirk Oppeln. Die zum Kamniger Vitriolwerke gehörige Grube Leberecht bei Gläsendorf lieferte mit 14 Arbeitern 225 Schachtruthen oder 22500 Ctr. vitriolhaltigen Torf im Werthe von ungefähr 750 Thlr.

Regierungsbezirk Liegnitz. Aus den zum Morgensterner Vitriolwerk gehörigen bedeutenden Brüchen wurden 45118 Kübel Schwefelkieshaufwerk gewonnen und daraus 7630 Ctr. Schwefelkiesschlich, Werth 2543 Thlr., dargestellt. Die Aufbereitungsanstalten wurden durch Anlage eines 6stempligen, 16pferdigen Dampfpochwerks vermehrt. Ausserdem lieferte die Kupfererzzeche Fridoline bei Gablau 85 Ctr. Schwefelkies, Werth 36 Thlr., durch Handscheidung.

Auf der Braunkohlengrube bei Muskau wurden an schwefelkieshaltiger Braunkohle zur Vitriol- und Alaundarstellung 48600 Ctr., Werth 1080 Thlr., gewonnen.

2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Auf der Vitriolerzgrube Neubescheerung Christi bei Moschwig (Revier Oestlich Halle) ist die Gewinnung von schwefelkieshaltigem Torf ungefähr dieselbe geblieben wie im Vorjahre.

An Schwefelkies betrug die Gewinnung:

auf der Königl. Braunkohlengrube bei Altenweddingen	609 Ctr.,
auf dem Strassberger Werke in der Grafschaft Stolberg . .	4465 -
auf der Grube Gottestreue bei Warnow (Insel Wollin) . .	526 -
Summe . .	5600 Ctr.

Zu Altenweddingen wird der Schwefelkies aus der Braunkohle ausgehalten. Auf der Insel Wollin kommt derselbe im Kreidethon vor und wird theils bei Gewinnung dieses als Cementmaterial dienenden Thons, hauptsächlich aber auf dem Strande entweder mittelst Baggerschaufeln oder durch einfaches Auflesen der von der See ausgespülten Knollen gewonnen.

3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Regierungsbezirk Minden. Auf der Grube Ver. Johanna Sophie wurde nur während c. 3 Monaten Versuchsbau betrieben.

Regierungsbezirk Arnsberg. Auf der Grube Schwelm bei Iserlohn wurden mit 8 Arbeitern 18840 Ctr. Schwefelkies, Werth 3768 Thlr., gewonnen.

Regierungsbezirk Düsseldorf. Auf den Gruben Diepenbrock und Friedrichsglück betrug die Gesammtförderung 7555 Ctr. Schwefelkies, Werth 1749 Thlr.

4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Rechtsrheinische Landestheile.

In den sämmtlichen rechtsrheinischen Revieren wurden 309185 Ctr. Schwefelkies im Werthe von 49631 Thlr. gefördert; die Production ist also gegen das Vorjahr um 8952 Ctr. und 2881 Thlr. gestiegen.

Digitized by Google

Im Revier Siegen II. wurden auf Eisensteingruben 3850 Ctr. Schwefelkies, Werth 641 Thlr., gewonnen.

Von ungleich grösserer Wichtigkeit ist der Schwefelkiesbergbau des Reviers Arnsberg bei Meggen. Auf 3 Gruben wurden hier 297009 Ctr. zu 47941 Thlr. Werth gefördert. Die 4 überhaupt betriebenen Gruben waren mit 191 Mann belegt. Die grössten Förderungen hatten Keller und Ernestus mit 48591 bez. 45000 Ctr. im Werthe von 7288 bez. 6750 Thlr. Auf Philippine wurde mit einem neuen Stolln bei 75 Ltr. Länge das Lager in einer Mächtigkeit von 2 Ltr. sehr edel angehauen. Zur tieferen Lösung der Grube Keller ist in 16 Ltr. Teufe unter dem Stolln No. II. ein neuer Stolln angesetzt und 10 Ltr. aufgefahren worden. Auf Ernestus beschränkte man sich im Wesentlichen auf Errichtung einer Dampfmaschinenanlage für den Tiefbau, fuhr auch aus dem 10 Ltr. tiefen Maschinenschachte streichende Strecken in dem 1—1½ Ltr. mächtigen Lager auf.

Der Absatz der Schwefelkiese nach England (Newcastle) hat eine schwierige Concurrenz mit den Spanischen, Norwegischen und Belgischen Vitriolerzen wegen der hohen Landfrachten zu bestehen, indessen ist zu hoffen, dass die Bergisch-Märkische Eisenbahn sich veranlasst sehen werde, ihre Frachtsätze für Schwefelkies auf eine gleiche Höhe mit denen des Eisensteins, nämlich 1½ Pf. p. Ctr. und Meile herunterzusetzen. Der Absatz nach Newcastle hat nichts destoweniger 1862 die bedeutende Höhe von 183876 Ctr. erreicht.

Im Revier Meschede wurden auf einer Schwefelkiesgrube mit 3 Mann 6523 Ctr., Werth 781 Thlr., und auf Bleierzgruben 827 Ctr., Werth 110 Thlr., gewonnen, und hauptsächlich zur Schwefelsäurefabrication auf den Stadtberger Kupferhütten verwendet.

Im Revier Stadtberge wurden auf einer Schwefelkiesgrube durch 4 Mann 259 Ctr. im Werthe von 52 Thlr. geliefert, der Betrieb aber schon nach Ablauf des I. Quartals eingestellt.

Im Regierungsbezirk Coblenz lieferte nur das Revier Betzdorf auf der Bleierzgrube Concordia 400 Ctr. Schwefelkies, Werth 53 Thlr.

Regierungsbezirk Cöln. Im Revier Deutz wurden auf der Kupfererzgrube Hortensia 317 Ctr., Werth 53 Thlr., gewonnen

Linksrheinische Landestheile.

Regierungsbezirk Aachen. Im Revier Düren wurden auf 2 Eisenerzgruben 6840 Ctr. Schwefelkies, Werth 1750 Thlr., gefördert.

Der ganze Oberbergamtsbezirk producirte 316025 Ctr. Schwefelkies im Werthe von 51381 Thlr. oder durchschnittlich von 4 Sgr. 10,6 Pf. den Centner. Seit 1861, worin der Werth 5 Sgr. 5,9 Pf. betrug, ist derselbe demnach um 7,4 Pf. gesunken.

b. Alaunerze.

Regierungsbezirk Merseburg. Die Grube Gott meine Hoffnung bei Schwemsal (Revier östlich Halle) ist infolge der Einschränkung der Alaunfabrication in ihrer Förderung zurückgegangen. Auf der Alaun- und Vitriolerzgrube Neuglück bei Bornstädt (Revier Südlich Eisleben) hat man die Ausrichtung einer tieferen Bausohle durch Abteufen eines Schachtes in Angriff gegommen.

Regierungsbezirk Cöln. Im Revier Deutz sind auf der Braunkohlengrube Johannesberg 5955 To. Alaunerze im Werthe von 200 Thlr. für die Alaunhütte zu Spich, im Revier Brühl auf der mit 33 Arbeitern belegten Alaunerzgrube Godesberg 47294 To. im Werthe von 6306 Thlr., für die Godesberger Alaunhütte, zusammen also 53249 To. im Werthe von 6506 Thlr. gewonnen worden.

VIII. Gewinnung anderer Mineralien.

a. Graphit.

Im Regierungsbezirk Breslau wurden auf der Grube Glückauf bei Sakrau, welche wegen geringer Qualität des Productes und mangelnden Betriebscapitals fristet, noch 687 Ctr. Graphit im Werthe von 278 Thlr. durch Verwaschen des vorhandenen Haufwerks gewonnen.

Im Regierungsbezirk Liegnitz ist bei Seichau im Kreise Jauer neuerlich ein Graphitlager im dortigen Thon- und Kieselschiefer aufgefunden worden, welches zwar durch Quarz und Thonschieferstreifen verunreinigt ist, aber bei einer sehr bedeutenden Mächtigkeit, die bis auf 15 Ltr. steigt, und bei einem Ausbringen von c. 60 pCt. reinen Graphits einen lohnenden Abbau hoffen lässt. Bei den noch nicht sehr ausgedehnten Untersuchungsarbeiten sind bisher c. 5000 Ctr. Graphit im Werthe von 1917 Thlr. gewonnen worden.

b. Flussspath.

Im Regierungsbezirk Breslau wurden auf der Grube Frischauf bei Klessengrund 2082 Ctr. Flussspath, Werth 520 Thlr., gewonnen und an die Eisenhütten Oberschlesiens abgesetzt. Der Flussspath bricht in Nestern mit Quarz im Glimmerschiefer und wird durch Steinbruchsbetrieb gewonnen.

Im Regierungsbezirk Liegnitz wurden auf der Flussspathzeche Rübezahl zu Arnsberg unweit Schmiedeberg, nur Vorrichtungsarbeiten betrieben, ohne dass eine Flussspathgewinnung stattfand; dagegen gewann man bei der Handscheidung auf der Kupfer- und Silbererzzeche Fridoline bei Gablau nebenbei 2 Ctr. Flussspath im Werthe von ungefähr 1 Thlr.

In den Regierungbezirken Erfurt und Merseburg betrug die Flussspathgewinnung der Frechenzeche bei Blankenberg, Revier Kamsdorf, 1296 Ctr., sowie auf 5 Gruben der Grafschaft Stolberg 84454 Ctr., zusammen 86182 Ctr., ergab also eine Zunahme gegen das Vorjahr von 15789 Ctr.

c. Dachschiefer.

Im Regierungsbezirk Liegnitz lieferten 2 Brüche mit 8 Arbeitern 1766 Schock Dachschiefer, Werth 586 Thlr.; im Regierungsbezirk Erfurt ein Bruch mit 30 Arbeitern 5910 Ctr., Werth 2000 Thlr.; in dem nicht zum Bereich der Churcölnischen Bergordnung gehörenden Theile des Regierungsbezirks Arnsberg wurden auf 16 Brüchen durch 112 Arbeiter 11527 Reis, Werth 13104 Thlr., gewonnen.

In demselben Regierungsbezirk ergab im Gebiete der Churcölnischen Bergordnung, welche den Dachschiefer zum Regal rechnet, der betreffende Bergbau folgende Resultate:

Revier	Zahl der Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung an Dachschiefer	Werth Thlr.	Förderung an Platten	Werth Thlr.
Olpe	3	32	2224 Reis I. Sorte 271 - II. -	2224 68	6096 □ fss Belegsteine	183
Arnsberg . . .	6	43	735 Fuder	2525	6104 □ fss Lattenschiefer	106
Meschede . . .	10	100	2426 Fuder 421 Reis	8715 351	49378 □ fss Platten	988
zusammen	19	175	2916 Reis 3161 Fuder	2643 11240	61578 □ fss	1277

Digitized by Google

Regierungsbezirk Coblenz. In der Standesherrschaft Wied waren 18 Dachschiefergruben im Betriebe und lieferten mit 40 Arbeitern 1580 Reis im Werthe von 2663 Thlr.

Auf den unter der Aufsicht der Bergbehörde stehenden Brüchen in den linksrheinischen Landestheilen, und besonders im Regierungsbezirk Coblenz herrschte infolge der gesteigerten Nachfrage und der damit zusammenhängenden Preiserhöhung ein sehr reger Betrieb und dieser wurde auch durch die bei dem durchgehends guten Wasserstande erleichterte Verschiffung auf der Mosel und dem Rheine begünstigt.

Revier	Zahl der Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung an Dachschiefer Reis	Werth Thlr.	Förderung an Platten Quadratfuss	Werth Thlr.
Coblenz I. . .	70	492	26152 I. Sorte 3519 II. -	65380 4105	1260	35
Coblenz II. . .	37	157	1035 I. Sorte 1544 II. - 3502 III. - 606 IV. -	3984 3900 5402 628	6580	283
Commern . . .	1	3	—	—	—	—
zusammen	108	652	36358	83399	7840	318

Hiernach hat die Production im linksrheinischen Theil des Regierungsbezirks um mehr als $\frac{1}{5}$ der vorjährigen zugenommen.

Regierungsbezirk Aachen. Die Gewinnung von Dachschiefer betrug:

Revier	Zahl der Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung	Werth Thlr.
Düren . . .	7	66	1,484140 Stück	9974
Gemünd . .	1	3	65 Reis 420 □fss Platten	130 28
zusammen	8	69		10132

Die Förderung im Revier Düren wird zu 5661 Reis angegeben, wobei zu bemerken, dass auf mehreren Gruben 1 Reis 250 Stück, auf anderen aber 280 oder 300 Stück enthält, je nach der Dicke der Schiefer.

Digitized by Google

Im Regierungsbezirk Trier wurden gewonnen:

Revier	Zahl der Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung	Werth Thlr.
Coblenz . .	2	18	438 Reis I. Sorte 1606 □fss. Platten	1095 45
Trier . . .	94	385	10856 Reis I. Sorte 3407 - II. - 937 - III. - 1101 - IV. -	34686
zusammen	96	403	16739 Reis 1606 □fss. Platten	35826

Eine Vergleichung der Dachschiefergewinnung in den linksrheinischen Landestheilen mit derjenigen des Vorjahres ergiebt folgende Uebersicht:

Im Jahre	Zahl der betriebenen Werke	Anzahl der Arbeiter	Dachschiefer nach Reis	Dachschiefer nach Stück	Platten Quadratfuss	Gesammtwerth Thaler
1862	212	1124	53162	1,484140	9866	129675
1861	171	916	46482	638162	7855	93508
also 1862 mehr	41	208	6680	845978	2011	36167

d. Gyps.

Unter der Aufsicht der Bergbehörde befanden sich im Regierungsbezirk Arnsberg im Revier Stadtberge 3, und im Regierungsbezirk Trier, im Revier St. Wendel, eine Gypsgrube, welche mit 5 bez. 5 Arbeitern 1996 bez. 4415 To. Gyps im Werthe von 465 bez. 1208 Thlr. förderten.

e. Kalkstein und Marmor.

Bei den Kalksteinbrüchen zu Rüdersdorf ist infolge der regen Baulust Förderung und Absatz erheblich gestiegen. An rohen Kalksteinen wurden gefördert 104395 Klafter und abgesetzt 99999 Klafter, gegen 88825 bez. 88997 Klafter im Vorjahr. Die Kalkbrennerei war ebenfalls in sehr lebhaftem Betriebe, weil die Kalkbrenner in Berlin den dortigen Bedarf nicht zu decken vermochten. Sie producirte und debitirte 38116 To. Stückkalk oder 90,7 pCt. mehr als im Vorjahre.

Auf dem linken Flügel des Alvenslebenbruchs wurde eine neue Schienenbahn für den Abraumstransport in Angriff genommen. Auf dem rechten Flügel wurde ein Theil des Abraums mit der Fördermaschine gehoben. Auf beiden Flügeln wurde eine Verlängerung der Kanäle vorgenommen. Bau-, Brennsteine, Kothen und gebrannter Kalk waren die Producte, von welchen am meisten abgesetzt wurden, wogegen die Nachfrage nach Extrabausteinen und bearbeiteten Werkstücken nur gering war. Die Belegung betrug durchschnittlich 666 Mann.

Regierungsbezirk Arnsberg. Auf 3 Gruben im Revier Stadtberge wurden durch 10 Arbeiter 147 Cbfss. Marmor im Werthe von 74 Thlr. und auf einem Werke im Revier Olpe durch 12 Arbeiter 517 Cbfss. Marmor im Werthe von 603 Thlr. gewonnen.

Digitized by Google

Im Regierungsbezirk Coblenz sind im Revier Coblenz II. auf einem Werke durch 4 Arbeiter 486 To. Kalksteine im Werthe von 333 Thlr. gebrochen worden.

Im Regierungsbezirk Trier wurden im Revier St. Wendel in 23 Steinbrüchen durch 116 Arbeiter 1393 Kubikfuss Kalkstein im Werthe von 8357 Thlr. gewonnen und hat somit die Production hier gegen das Vorjahr bedeutend abgenommen.

f. Bau-, Werk- und Mühlsteine.

Von den im Regierungsbezirk Arnsberg, im Revier Stadtberge, im Bereich der Churcölnischen Bergordnung gelegenen Werken sind 2 in Betrieb gewesen, haben aber keine Förderung geliefert.

Im Regierungsbezirk Coblenz wurden in der Standesherrschaft Wied 502 Cbfss. Hohofengestellsteine im Werthe von 395 Thlr. durch 4 Arbeiter gewonnen. Im Revier Coblenz I. (früher Mayen) ist die dort in grosser Menge vorkommende Basaltlava Gegenstand der Ausbeutung in zahlreichen meist unterirdischen Brüchen, welche unter der Aufsicht der Bergbehörde stehen. Der Betrieb derselben ist lebhaft gewesen, so dass eine erhebliche Steigerung der Förderung und des Werthes derselben gegen das Jahr 1861 eingetreten ist, wie folgende Zusammenstellung ergiebt:

Ort	Zahl der Gruben	Zahl der Arbeiter	Production und deren Werth			
			Mühlsteine		Hausteinarbeiten	Ganzer Werth der Production Thlr.
			Stück	Werth Thlr.	Werth Thlr.	
Niedermendig	25	225	1596	16803	13668	30471
Mayen	96	742	881	9168	40172	49340
Ettringen	5	39	—	—	2264	2264
Cottenheim	3	21	—	—	2054	2054
St. Johann	1	6	—	—	606	606
zusammen	130	1033	2477	25971	58764	84735
im Jahre 1861	116	953	1788	17532	52879	70411
also im Jahre 1862 mehr	14	80	689	8439	5885	14324

Die Tuff- oder Backofensteinbrüche, von denen in Weibern 27, in Ettringen 6, in Bell 40, in Rieden 1 und in Obermendig 29, zusammen 103 mit 266 Arbeitern betrieben worden sind, lieferten:

Mauersteine . . .	Schachtruthen	116	an Werth		406	Thlr.
Gesimse	laufende Fuss	2835	-	-	921	-
Krippen	- -	5026	-	-	919	-
Platten	Stück	11671	-	-	1948	-
Gewölbesteine	- -	21610	-	-	432	-
Quadersteine . . .	laufende Fuss	58310	-	-	4374	-
Röhren	- -	1214	-	-	210	-
Kesselmäntel	Stück	312	-	-	260	-
Mauerdeckel . . .	laufende Fuss	499	-	-	125	-
		Seitenbetrag			9595	Thlr.

Digitized by Google

			Uebertrag	9595 Thlr.
Fenstersteine . .	laufende Fuss	2998	- -	345 -
Feuerheerde	Stück	73	- -	27 -
Consolen	-	28	- -	140 -
Profilirte Fenster	-	7	- -	105 -
Säulen	Cbfss.	314	- -	157 -
Grabsteine	Stück	2	- -	10 -
			Summe . .	10379 Thlr.

Im Vergleich mit dem Vorjahre, wofür der Werth dieser Producte 9628 Thlr. betrug, ist somit wieder eine Steigerung wahrzunehmen.

Im Regierungsbezirk Trier sind im Revier Gemünd in 3 Basaltlavabrüchen durch 9 Arbeiter 49 Stück Mühlsteine im Werthe von 657 Thlr. dargestellt worden.

Im Regierungsbezirk Aachen haben im Revier Aachen die Sandsteingrube Ottilie, welche zwar hauptsächlich wegen der Sandgewinnung für die in der Nähe erbaute Glashütte betrieben wird, aber dennoch eine dem Werthe nach bedeutendere Förderung von Werksteinen besitzt, sowie zwei Steinbrüche und eine Sandgrube 45919 Cbfss. Bruchsteine im Werthe von 17769 Thlr. mit 72 Arbeitern geliefert.

g. Trass und Trasssteine.

Regierungsbezirk Coblenz. Die Gewinnung von Trasssteinen und Trass hat etwas abgenommen, was dem Mangel an grösseren Wasserbauausführungen und der Concurrenz der Cemente zugeschrieben werden muss. Dieselbe betrug:

	an Duckstein,	an sog. Mergel,	an gesiebtem Trass.
im Kreise Mayen:			
im Brohlthal in 13 Gruben mit 44 Arb.	27113 To.	9885 To.	16774 Ctr.
bei Burgbrohl - 7 - - 18 -	5730 -	3030 -	60 -
- Glees - 1 - - 6 -	7500 -	1763 -	— -
- Plaidt - 38 - - 165 -	121852 -	12630 -	800 -
- Kretz - 2 - - 10 -	9150 -	1080 -	— -
im Kr. Coblenz:			
bei Winningen - 2 - - 22 -	14550 -	9772 -	15 -
Summe in 63 Brüchen mit 265 Arb.	185895 To.	38160 To.	17649 Ctr.
Werth dieser Production	107406 Thlr.	16960 Thlr.	1471 Thlr.
		125837 Thlr.	
Im Jahre 1861 betrug der Werth sämmtlicher Producte		127216 -	
also im Jahre 1862 weniger . .		1379 Thlr.	

h. Thon.

Im Regierungsbezirk Coblenz, im Revier Coblenz I., sind bei Kärlich und Dreckenach in 91 Gruben 263443 Ctr. Thon im Werthe von 22392 Thlr. durch 53 Arbeiter gewonnen worden, es ist also eine Steigerung sowohl im Preise, als auch in der Förderung eingetreten. Der Preis p. 1000 Schollen = 100 Ctr. Thon stieg von 7 Thlr. loco Grube auf $8\frac{1}{4}$ Thlr. loco Rhein, was einer Steigerung auf 8 Thlr. loco Grube ziemlich gleich kommt; er ist noch im Anwachsen begriffen, da die Nachfrage zunimmt.

Im Regierungsbezirk Cöln, im Revier Brühl, waren 13 Gruben in Betrieb, welche mit 66 Arbeitern 30885 To. Thon im Werthe von 7504 Thlr. förderten.

Im Regierungsbezirk Aachen, Revier Düren, wurden auf 10 Gruben durch 49 Arbeiter 25440 Ctr. Töpferthon im Werthe von 424 Thlr. gewonnen.

Digitized by Google

1. Sand.

Im Regierungsbezirk Cöln, Revier Brühl, wurden auf 5 Sandgruben von 5 Mann 1632 Cbfss. im Werthe von 110 Thlr. gegraben.

Im Regierungsbezirk Aachen, Revier Aachen, wurden auf 5 Sandgruben, einschliesslich der schon oben erwähnten Sand- und Sandsteingrube Ottilie, 186725 Cbfss. Sand, Werth 10454 Thlr., gefördert.

Im Regierungsbezirk Düsseldorf, Revier Düsseldorf, lieferte die Sandgrube zu Liedberg 41758 Cbfss. Sand, Werth 3062 Thlr.

Steinsalzbergbau und Salinenbetrieb im Preussischen Staate im Jahre 1862.

(Nach amtlichen Quellen bearbeitet.)

Die Förderung an Steinsalz betrug:

im J. 1862 einschl.	392190	Ctr. Kalisalze, Werth	112224	Thlr., überhaupt	1,395757	Ctr., Werth	259727 Thlr.
- 1861 -	47233	- - -	11952	- -	884424	- -	146844 -
1862 also mehr	344957	Ctr. Kalisalze, Werth	100272	Thlr., überhaupt	511333	Ctr., Werth	112883 Thlr.

Die quantitative Zunahme beträgt demnach bei den Kalisalzen mehr als das siebenfache der vorjährigen Production und überhaupt an Stein- und Kalisalzen 58 pCt.: dem Werthe nach aber war die Zunahme infolge besserer Preise für die Kalisalze noch stärker, nämlich 77 pCt.

Von dieser Förderung gelangten 332301 Ctr. (gegen 275209 Ctr. im Vorjahre) im Werthe von 59955 Thlr. zur Wiederauflösung und Umsiedung auf den inländischen Salinen zu Schönebeck, Neusalzwerk, Königsborn und Stetten. Unter Abrechnung dieses Quantums ergiebt sich hiernach die für den Debit bestimmte gesammte Salzproduction:

	Stein- und Kalisalz.	Siedesalz.	im Ganzen.	davon war Kochsalz (ohne Kalisalze).
im Jahre 1862 . . .	1,063456 Ctr.	2,461499 Ctr.	3,524955 Ctr.	3,132765 Ctr.
- - 1861 . . .	609215 -	2,269568 -	2,878783 -	2,831550 -
also Zunahme . . .	454241 Ctr.	191931 Ctr.	646172 Ctr.	301215 Ctr.
in Procenten . . .	74,6 pCt.	8,4 pCt.	22,4 pCt.	10,64 pCt.

Die Zunahme ist hauptsächlich bei dem Steinsalz durch den vermehrten Absatz von Fabriksalz, Viehsalz und Krystallsalz herbeigeführt, welche die Production an Kochsalz, d. i. dem aus Chlornatrium bestehenden Stein- und Siedesalz von 2⅞ Millionen Ctr. auf die Höhe von 3⅛ Millionen Centner brachte; noch weit stärker aber erscheint die Steigerung, nämlich von 2⅔ auf 3¼ Millionen Centner, wenn auch die aus Chlorkalium und Chlormagnesium und etwas schwefelsaurer Magnesia im Gemenge mit Chlornatrium bestehenden Kalisalze (Abraumsalze) hinzugerechnet werden.

Die Siedesalzproduction im Jahre 1862 ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

Auf den Salinen	Ganze Production		Davon auf den Salinen				Arbeiter	Auf 1 Arbeiter
			mit Gradirung		ohne Gradirung			
	Centner	pCt.	Centner	pCt.	Centner	pCt.		Centner
A. des Staates	2,044488	83,06	1,692102	68,74	352386	14,32	1001	2042
B. der Privaten	417011	16,94	329388	13,38	87623	3,56	347	1202
Summe	2,461499	100	2,021490	82,12	440009	17,88	1348	1826
im Jahre 1861 waren	2,269568	100	1,895414	83,5	374154	16,5	1330	1706
Zu- (Ab-) nahme	191931	—	126076	(1,38)	65855	1,38	18	120

Digitized by Google

I. Steinsalzbergbau.

1. Das Steinsalzbergwerk zu Stassfurt.

Die Verhältnisse dieses Werks haben sich im vergangenen Jahre recht günstig gestaltet, namentlich hat sich durch die Verwendung in den in der Umgegend erbauten Chlorkaliumfabriken ein sehr lebhafter Absatz an Kalisalzen entwickelt.

Die Vermehrung der Production und die dadurch bedingte Ermässigung der Selbstkosten machte eine Herabsetzung der Verkaufspreise des Steinsalzes behufs Erweiterung des Absatzes möglich.

Die Förderung betrug:

Jahr	Fördersalz Ctr.	Krystallsalz Ctr.	Kalisalze und Kieserit Ctr.	Summe Ctr.	Werth Thlr.
1862 . . .	868725	101425	392190	1,362340	256868
1861 . . .	748990	71485	47233	867708	118890
1862 mehr	119735	29940	344957	494632	137978

Der Absatz war dagegen:

Salzsorten	Quantum Ctr.	Durchschnittlicher Verkaufspreis pro Ctr. Sgr.	Pf.	Gegen das Vorjahr mehr Sgr.	Pf.	weniger Sgr.	Pf.
Fördersteinsalz	368443	3	1,22	—	—	—	2,69
Fabriksalz	247376	4	4,38	—	—	—	8,92
Krystallsalz, in Stücken	15	5	5,28	—	—	—	0,73
- gemahlen .	121359	6	4,75	—	—	—	1,71
Viehsalz	156806	5	0,98	—	—	1	2,18
Viehsalzlecksteine . . .	26813	12	5,40	—	—	1	7,60
Gewerbesalz	6310	4	6,72	—	—	1	0,71
Kalisalze, in Stücken .	237372	8	3,01	1	5,13	—	—
- gemahlen . .	153282	9	1,21	1	1,86	—	—
Summe	1,317776	Werth 250389 Thlr.		—	—	—	—
im Jahre 1861	847444	- 143757 -		—	—	—	—
gegen das Vorjahr mehr	470332	Werth 106632 Thlr.		—	—	—	—

Die lebhafte Nachfrage nach Kalisalzen und der Begehr derselben in gemahlenem Zustande hat die Anlegung eines provisorischen Mahlwerks mit drei sogenannten Kaffeemühlen erforderlich gemacht.

Digitized by Google

Es wurden vermahlen auf den alten Mahlwerken: 470478 Ctr. Fabriksalz, 131555 Ctr. Krystallsalz und 154326 Ctr. Kalisalze, zusammen 756359 Ctr.; auf dem provisorischen Mahlwerk, welches seit Mitte September nach Bedürfniss im Betriebe war, 42561 Ctr. Kalisalze, demnach überhaupt von der Förderung 798920 Ctr.

Die östlichen Trümmer des Manteuffelschachts wurden zur Förderung mit der neuen 130pferdigen Maschine fertig hergestellt. Mit der neuen Vorrichtung zum Trocknen der Lecksteine in geschlossenen Kanälen erlangte man keine günstigen Ergebnisse, indem die Steine, wenn sie einer starken Hitze ausgesetzt werden, zu leicht bersten. Man ist daher zu der früheren Fabrikationsmethode zurückgekehrt und hat dazu im zweiten Theile der nördlichen Hälfte des früheren Siedehauses eine Trockenpfanne eingerichtet. Durch die zur Reinigung des gemahlenen Salzes von Gyps in der oberen Etage des Mahlwerks aufgestellten vier Ventilationsapparate erreichte man keine genügende Reinheit, um das ventilirte Salz als Krystallsalz in den Verkehr bringen zu können.

In dem Steinsalzbaue waren sowohl die Strecken der ersten Hauptausrichtung nebst den zugehörigen Parallelörtern als die Strecken der zweiten Hauptausrichtung schwunghaft im Betriebe.

In den Kalisalzen musste auf eine möglichst schnelle Vorrichtung von Abbauörtern Bedacht genommen werden; es waren deshalb sowohl die Ausrichtungsstrecken am Hangenden, als die betreffenden streichenden Wetterstrecken lebhaft belegt. — Sowohl vor der südlichen als vor der nördlichen Ausrichtungsstrecke machte sich eine Wendung des Hangenden gegen Westen bemerklich.

Gegen Ende des Jahres wurden zur Vorrichtung des beabsichtigten Querbaues in 20 Ltr. Entfernung vom Hangenden aus den Abbauörtern zwei streichende Strecken aufgehauen, die im Liegenden der kalireichen Schichten stehen und von denen aus die projectirten Querörter nach dem Hangenden zu werden getrieben werden. Um Ansammlungen der in den Kalisalzschichten sich entwickelnden schlagenden Wetter zu verhüten, verband man die einzelnen Abbauörter in der Firste durch Wetterdurchhiebe und stellte mehrere Verbindungen mit den streichenden Wetterstrecken her. Zur Untersuchung der Kalisalze nach der Tiefe zu wurde in der Verlängerung des unteren Querschlags am hangenden Mergel ein Abhauen auf 9 Ltr. Länge niedergebracht.

An Kalisalz-Abbauörtern wurden aus der am Hangenden befindlichen Ausrichtungsstrecke nördlich und südlich je 8 angesetzt. Anfangs gab man denselben sofort 3 Ltr. Breite und die volle Höhe. Da jedoch hierbei im nördlichen Abbauorte No. 1. der auf c. 20 □Ltr. blossgelegte Mergel hereinbrach, so wurden die folgenden Oerter in den ersten Lachtern schmal mit nur 2 Ltr. Weite aufgehauen und die Ausrichtungsstrecke am Hangenden nicht bis zur Höhe der Abbauörter nachgerissen. Anfangs wurden diese Oerter, die sämmtlich strossenartig betrieben werden, bis auf 20 bis 22 Ltr. Entfernung vom Hangenden vorgetrieben, später beschränkte man diese Länge wegen der Abnahme des Kaligehalts nach dem Liegenden zu auf 14 Ltr.

Vor den Steinsalz-Abbauörtern, die grösstentheils nur auf ein Drittel belegt waren, ging man von dem Strossen- zum Firstenbau allmälig über, soweit die damit verbundene Ansammlung von Haufwerk, ohne die Förderung zu unterbrechen, dies möglich machte.

Die Gewinnungskosten betrugen	im Steinsalz.	in den Kalisalzen.
für das Cubiklachter durchschnittlich . . .	8 Thlr. 12 Sgr. 4 Pf.	11 Thlr. 29 Sgr. 2 Pf.
die tägliche Leistung eines Häuers	65 — 75 Ctr.	60 — 70 Ctr.

Behufs Absperrung von Wasserzugängen wurde aus dem 2. Querschlage (in 60 Ltr. Teufe) auf dem Bohrloche ein Gesenk abgeteuft, womit man die abgerissenen Bohrröhren erreichte und entfernte. Die demnächst vorgenommene Betonirung des Bohrlochs gelang nur theilweise, hat aber wenigstens die fast gänzliche Absperrung der Zuflüsse im 3. Querschlage zur Folge gehabt.

Zur Herstellung von Pfeifsigualvorrichtungen für die 30pferdige und 130pferdige Fördermaschine wurden im von der Heydtschachte 2 Bleiröhrenstränge eingebaut. Am Manteuffelschachte brachte man eine schiefe Ebene an, um die beladenen Förderwagen von der oberen Hängebank auf den Perron bringen zu können. Letzterer wurde gegen Westen um 50 Fuss verlängert.

Digitized by Google

Im Mahlwerke berechnete sich p. Gang und Betriebsstunde eine Leistung von 22,4 Ctr. Salz, bei einem Kohlenverbrauche von 1 To. Braunkohlen, auf je 36 Ctr. Salz. Im provisorischen Mahlwerke wurden p. Kaffeemühle und Stunde 22,1 Ctr. Kalisalze verarbeitet.

Die Belegschaft bestand am Jahresschlusse aus 427 Mann, ist demnach gegen das Vorjahr um 181 Mann gewachsen.

2. Steinsalzbergbau zu Erfurt.

Das Abteufen der beiden Schächte wurde lebhaft fortgesetzt, und der nördliche Schacht von 131⅞ bis zu 167⅜ Ltr. Teufe, also um 35⅝ Ltr. in der mittleren Abtheilung der Muschelkalkformation, der südliche von 103¾ Ltr. bis zu 156¼ Ltr. Teufe, also um 53 Ltr. in der oberen und mittleran Abtheilung des Muschelkalks weiter niedergebracht. Behinderung durch Wasserzugänge ist hierbei nirgend eingetreten, so dass die Pumpen nicht mehr nachgeführt zu werden brauchten. Im nördlichen Schachte bestand das Gebirge in der ersten Hälfte des Jahres aus versteinerungsleeren Kalkschichten und Anhydritmassen, unter welchen am 13. Juli in 160½ Ltr. Teufe das Steinsalz erreicht wurde. Zunächst wurde ein 4 Fuss mächtiges Lager mit röthlicher Eisenfärbung und 1 — 1½ Zoll starken Anhydritmitteln durchsunken, worunter eine 5½ Fuss mächtige Anhydritschicht folgte. Hierauf begann das zweite Salzlager, in welchem der Schacht am Jahresschluss noch anstand und welches sich später als 60 Fuss mächtig erwiesen hat. Die rothe Färbung verliert sich in demselben, dagegen lässt seine Reinheit zu wünschen übrig, indem zahlreiche, Einmengungen von Gyps, Anhydrit und Thon darin auftreten.*)

Zur Herstellung gehöriger Wettercommunication sowie zur Bildung eines Sumpfes für einige Wasserzuflüsse wurden die beiden Schächte in 100 Ltr. Teufe durch einen Querschlag verbunden.

In oberer Teufe des nördlichen Schachtes hatten die abgemauerten Kieswasser die das Keupergebirge durchsetzenden Fasergypsschnüre gelöst und fingen an, am Fusse der Mauerung in grösserer Menge hervorzudringen, weshalb die wasserdichte Mauerung bis zu 24½ Ltr. Teufe fortgeführt werden musste. Der Anschluss an den früheren Mauerfuss ist vollkommen befriedigend ausgefallen.

Ueber Tage wurde die Aufführung einer Bühne zur Verladung des Salzes, welche bei der künftigen Eisenbahnanlage beibehalten werden wird, begonnen.

Die bei dem Abteufen gewonnenen unreinen Salzmassen betrugen 7890 Ctr., wovon 6560 Ctr. an die Salinen Königsborn und Arnshall zur Anreicherung der Siedesoole abgesetzt wurden.

Die Belegschaft bestand am Jahresschluss aus 79 Mann, hat sich also gegen das Vorjahr nicht wesentlich verändert.

3. Der Steinsalzbergbau zu Stetten.

Der Mangel an Aufschlagewassern für die Maschinen war geringer als in den Vorjahren, so dass die Förderung bedeutend gesteigert werden konnte. Der Absatz an Hallerde nahm derart zu, dass die Vorräthe kaum zur Befriedigung der Nachfrage ausreichten und zur Verstärkung des Betriebes zwei neue Mahlgänge eingerichtet werden mussten. Der Absatz des Steinsalzes beschränkt sich nur auf das Bedürfniss der Hohenzollernschen Lande, da die hohen Frachtsätze der Württembergischen Bahnen trotz der billigen Salzpreise einen Absatz ins Ausland unmöglich machten.

Die zweite Sumpfstrecke aus dem Schachte wurde vollendet und eine neue Hallerdestrecke aus dem Füllort des Schachtes getrieben. Die Untersuchung des Gebirges auf der südwestlichen Seite des Schachtes, woselbst das Steinsalz in einer höheren Lage angetroffen werden wird, ist wieder in Angriff genommen, die Arbeiten an der Stunzachwasserleitung zur Vermehrung der Wasser-

*) Seitdem ist noch ein drittes Lager von 23 Fuss Mächtigkeit durchsunken, in welchem sich Schichten von befriedigender Qualität vorgefunden haben.

Digitized by Google

kraft für die Maschinen sind fortgesetzt, und dabei im nördlichen Stolln 101,75 Ltr., im südlichen 45,5 Ltr. und im Stollnflügelort 19,5 Ltr. aufgefahren worden.

Die Kosten der Gewinnung mit Einschluss des Auflösens, Mahlens und Magazinirens berechnen sich p. Ctr. Steinsalzhaufwerk auf 3,39 Kreuzer, also wieder um etwas geringer, als im Vorjahre, wo sie 3,4 Kreuzer betrugen.

Die Förderung bestand in 25554 Ctr. Steinsalzhaufwerk. Hiervon sind verwendet:

Zur Darstellung von reingeschiedenem Steinsalz für den Verkauf .	4660 Ctr.,
zur Umsiedung	15381 -
zur Hallerdefabrikation	5486 -
zusammen . . .	25527 Ctr.

Der Bestand vermehrte sich von 673 auf 700 Ctr., also um 27 Ctr.

Die Fabrikation der Hallerde (gemahlener mit einigen Procenten Steinsalz gemengter Gyps) betrug 60,000 Ctr. im Werthe von 4000 Thlr.

Auf der Grube und bei der Stunzachwasserleitung waren 30 + 24 = 54 Mann beschäftigt.

II. Salinenbetrieb.

A. Staatswerke.

1. Saline zu Schönebeck mit Gradirwerk Elmen. Die Salzproduction des Werkes ist infolge vermehrten Bedarfs der Debitsverwaltung weiter um 74000 Ctr. bis über 1 Million Centner gestiegen.

Die Soolförderung betrug:

aus den Schächten No. 3. und 4. in 6701 Std. 14,052264 Cbfs. zu 5,568 Pfd. mit 782441 Ctr. Rohsalz
aus Bohrloch No. 4. . . . . - 7488 - 1,112274 - - 16,182 - - 179986 - -
- - - 5. . . . . - 4072 - 690339 - - 13,729 - - 94713 - -

Das Bohrloch No. 4. war in geordnetem Betriebe, indem nur diejenigen Stillstände vorkamen, welche die Reinigung des Kessels etc., sowie ein misslungener Versuch zur Beseitigung der Gestängestücke im Tiefsten erforderten. Die Auflösungsverhältnisse gestalteten sich allmälig günstiger. Die Soolförderung aus Bohrloch No. 5. wurde im Mai versuchsweise begonnen. Infolge Abreissens des untersten Saugrohrs der Pumpe ging der Gehalt nach einigen Monaten zurück, so dass zum Aufholen der Pumpe und Zerbohren des durch Nachfalls eingeklemmten Saugrohrs geschritten werden musste.

Der kühle und an atmosphärischen Niederschlägen reiche Sommer war dem Gradirungsbetriebe ungünstig. Die Verflüchtigung betrug bei einer Betriebszeit von 3495 Stunden nur 19,7 Cbfss. p. □Fuss Dornwandfläche (4,7 Cbfss. weniger als im Vorjahr), der Gradirverlust 3,976 pCt. (gegen 1861 0,318 pCt. mehr).

Der Ausfall bei der Gradirung und die gesteigerte Production erforderte die Verwendung eines namhaften Quantums Stassfurter Steinsalzes zur Anreicherung der Soole. Es kamen dazu zur Verwendung:

an Roh- und Mittelsoole zusammen 2,870159 Cbfss. zu 7,079 Pfd. mit 203199 Ctr. Salz,
welche, unter Zusatz von . . . . . 303860 - Steinsalz,
an Siedesoole ergaben . . . . . 2,979980 Cbfss. zu 15,996 Pfd. mit 476673 - Salz,

so dass sich ein Auflösungsverlust von 10 pCt. herausstellt.

Digitized by Google

Die Siedung war während des ganzen Jahres mit 26 Pfannen im Betriebe. Die Siedepfanne Beust I. wurde von 780 □Fss. auf 1000 □Fss. Fläche vergrössert. Das Salzausbringen p. 100 □Fss. Siedepfannenfläche betrug in 24 Stunden Betriebszeit 14,22 Ctr., d. i. 0,18 Ctr. weniger als im Vorjahre, weil in einigen Siedehäusern grobkörniges Salz für das Ausland angefertigt wurde und das Frühjahrshochwasser eine Unterbrechung des Betriebes herbeiführte, die nicht ohne störende Einwirkung auf die Leistung blieb.

Auf 1 Sieder kommen 9000 Ctr. Salzproduction. Der Verbrand auf Einen Centner Salz beträgt 0,466 To. Eggersdorfer Braunkohle, 0,006 To. mehr als im Vorjahre, wegen geringeren Soolgehalts und angestrengter Siedung in den kalten Wintermonaten. Mit 1 To. Braunkohle wurden 13,273 Cbfss. Wasser verdampft und von dem theoretischen Wärmeeffecte 57,7 pCt. für die Wasserverdampfung nutzbar gemacht.

Der Debit an weissem Salz von 1,026663 Ctr. ging mit 56199 Ctr. in die Provinz Sachsen, 952119 Ctr. in die östlichen Provinzen, und 18345 Ctr. in das Ausland, namentlich nach Mecklenburg.

An ausgeführten Bauten wurde ein über die Strasse nach Barby führender Schienenweg und eine neue eiserne, für Locomotivbetrieb geeignete Eisenbahnbrücke über den Schiffahrtskanal hergestellt.

2. Saline zu Halle a. S. Infolge tieferer Niederbringung der Pumpen hat der Gutjahrbrunnen mehr Soole geliefert als früher, daher die Königliche Saline 914000 Cbfss. 13,116pfd. Soole erhielt, wovon 911600 Cbfss. mit 119565 Ctr. Rohsalz zur Siedung gelangten, die daraus 108000 Ctr. weisses und 7680 Ctr. unreines Kochsalz ausbrachte, so dass der Siedeverlust 9,67 pCt. beträgt. Der Verbrand auf Einen Centner Salz betrug 0,709 To. Zscherbener Braunkohle, gegen das Vorjahr 0,042 To. mehr wegen theilweise geringerer Qualität der zum Feuer gelangten Kohlen. Von der theoretischen Heizkraft derselben wurden 55 pCt. für die Siedung nutzbar. Von den 5 Siedepfannen zu 1000 □Fss. Fläche wurden immer nur 4 und zwar durchschnittlich jede während 256 Betriebstagen benutzt, so dass sich das Salzausbringen p. Tag und 100 □Fss. Siedefläche fast genau wie im Vorjahre auf 10,75 Ctr. stellt. An Kalisalzen wurden aus den Mutterlaugen der Königlichen und pfännerschaftlichen Saline 297 Ctr. mit je 2,4 Alaunobjecten dargestellt.

Der Debit betrug nur 72272 Ctr.

3. Saline Dürrenberg. Aus dem Borlachschachte wurden überhaupt 39,430200 Cbfss. 5,682pfündige Soole, d. i. p. Minute Betriebszeit 78,22 Cbfss. gefördert; die Gradirung erhielt an Rohsoole 7,289100 Cbfss. zu 5,702 Pfd. mit 415599 Ctr. Rohsalz und lieferte daraus an Siedesoole 2,844330 Cbfss. zu 13,057 Pfd. mit 371388 Ctr. Rohsalz.

Die Witterung war nicht besonders günstig, namentlich bildete die Windrichtung häufig einen sehr schiefen Winkel mit den Dornwänden. Der Gradirverlust betrug 11,194 pCt., die Verflüchtigung auf den □Fss. Dornwand 26,507 Cbfss. und auf den □Fss. Fläche der Dachgradirung 0,889 Cbfss. gegen resp. 28,330 und 0,784 Cbfss. im Vorjahre. Die Verdunstungshöhe betrug 319⅝ Linien, die Regenhöhe 159¼ Linien, die Dunstsättigung der Atmosphäre 81,5 pCt.

Die Siedung ergab mit 10 Pfannen von 9672 □Fss. Bodenfläche in der Zeit vom 18. Januar bis 22. December aus 2,774700 Cbfss. 13,021pfündiger Soole mit 361280 Ctr. Rohsalz, 325000 Ctr. weisses Salz, und die Gesammtproduction kam einschliesslich des unreinen Salzes auf 350502 Ctr. — Der Brennmaterialaufgang p. Ctr. Salz war 0,664 To. Tollwitzer Braunkohle. Bei 10,04 pCt. Siedeverlust betrug die tägliche Salzproduction auf 100 □Fss. Pfannenfläche, wie im Vorjahre, 10,57 Ctr.

Der Debit von 347408 Ctr. vertheilte sich auf das Inland mit 54889 Ctr., auf die Vieh- und Gewerbesalzbereitung mit 12543 Ctr., in's Königreich Sachsen gingen 75903 Ctr., in's Fürstenthum Reuss-Plauen 4073 Ctr.

4. Saline zu Artern. Von 12 Siedepfannen waren wegen fortdauernder Beschränkung des ausschliesslich nach dem Inlande gerichteten Absatzes nur 4 während des ganzen Jahres und eine während 139 Tagen im Betriebe. Damit wurden aus 1,255700 Cbfss. 18,614pfündiger Soole mit

233736 Ctr. Rohsalz 211757 Ctr. weisses Siedesalz dargestellt. Der Siedeverlust betrug 11,1 pCt., das tägliche Salzausbringen auf 100 □Fss. Pfannenfläche 11,98 Ctr., der Brennmaterialaufgang auf den Centner Salz 0,541 To. Voigtstedter Braunkohle. Mit 1 To. Kohle sind 9,63 Cbfss. Wasser verdampft worden, während der theoretischen Heizkraft eine Verdampfung von 13,9 Cbfss. entspricht. Die Gesammtproduction an Salz betrug 224789 Ctr.

5. Die Saline zu Königsborn. Die zur Verwendung kommende Rohsoole hatte einen Durchschnittsgehalt von 2,664 Pfd., war also um 0,026 Pfd. schwächer als die 1861 verarbeitete Rohsoole. Diese Abnahme hat darin ihren Grund, dass die Ergiebigkeit des Rollmannsbrunnens infolge der Verstopfung der seitlichen Oeffnungen des Pumpenrohres erheblich nachgelassen hatte und bis auf 10,764 Cbfss. p. Minute gesunken war, also das fehlende Quantum den eine schwächeren Soole führenden Bohrlöchern Lit. V. und No. 26. entnommen werden musste.

Die Witterung war im ersten Halbjahr der Gradirung günstig, im zweiten aber um so ungünstiger. Die Gradirung erhielt in 4379,5 Stunden Betriebszeit 7,742980 Cbfss. 2,661 pfündige Rohsoole. Die Verflüchtigung p. □Fss. Dornwandfläche betrug 20858 Cbfss. mit einem Verlust von 15,118 pCt. der festen Theile gegen das zur Gradirung gekommene Rohsalz der Brunnensoole. Zur Siedung waren 20 Pfannen in Betrieb, wobei in 273½ Betriebstagen 433 Werke gesotten und 161000 Ctr. Magazinsalz dargestellt wurden. Der Verbrauch an Steinkohlen betrug zum Stören und Soggen 10635,5 bez. 17647,5 To., zusammen 28283 To. oder zu 100 Ctr. Salz 17,567 To. Steinkohlen.

Die Saline war mit 143 Arbeitern belegt.

6. Die Saline zu Neusalzwerk. Trotz der sehr ungünstigen Witterung hat die Saline ein Salzquantum fertig gestellt, welches jede Fabrikation der Vorjahre übertrifft, und zugleich in Bezug auf die Selbstkosten ein so günstiges Resultat erzielt, wie nie zuvor. Die Verflüchtigung war p. □Fss. Dornfläche 19,375 Cbfss.

Die Siedung erhielt 1,146210 Cbfss. 10,518 pfündige Soole mit 121250 Ctr. Rohsalz und lieferte ausser 5769 Ctr. unreinem Salz 101200 Ctr. weisses Salz, bei einem Verbrauch an Steinkohlen von 23,623 To. Steinkohlen auf 100 Ctr. Salz. Auf der Saline waren 78 Arbeiter beschäftigt.

7. Die Saline zu Münster am Stein. In 275 Betriebstagen sind 2,478355 Cbfss. 0,657 pfündige Soole mit 16283 Ctr. Rohsalz zur Gradirung gelangt und daraus 95492 Cbfss. Siedesoole mit 10696 Ctr. Rohsalz erhalten worden. Auf 1 □Fss. Dornwandfläche sind dabei 30,675 Cbfss. verdunstet worden. Die Siedung lieferte in 2 Siedepfannen 8350 Ctr. Kochsalz bei einem Verbrauch an Steinkohlen

zum Stören von 5609 Ctr. oder zu 100 Ctr. Salz von 67,17 Ctr.,
- Soggen - 3409 - - - - - - - - 40,83 -
zusammen von 9018 Ctr. oder zu 100 Ctr. Salz von 108,00 Ctr.

Es wurden nur Grieskohlen verwendet, deren Kosten p. Ctr. Salz sich auf 4 Sgr. 11,8 Pf. berechnen.

Die Saline war mit 17 Arbeitern belegt.

8. Saline zu Stetten. Es wurden in 268 Betriebstagen 11917 Ctr. Kochsalz aus 83858 Cbfss. 26,3 procentiger Soole, folglich aus 1 Cbfss. Soole 14¼ Pfd. Kochsalz dargestellt. Der Brennmaterial-Verbrauch für 38,95 Ctr. Kochsalz betrug 1 Klafter Tannenscheitholz.

Die Selbstkosten betrugen für Brennmaterial und Arbeit 20,7 bez. 3,8 Kr., zusammen 24,5 Kr.

Auf der Saline waren 6 Mann beschäftigt.

B. Privatsalinen.

Die pfännerschaftliche Saline zu Halle a. S. producirte aus 691000 Cbfss. 13,116 pfündiger Soole in 2 Stör- und 6 Soggepfannen durch 65 Arbeiter 87055 Ctr. weisses und 568 Ctr. unreines Salz. — Die Saline zu Greifswald stellte mit 14 Arbeitern aus 3⅞ procentiger Rohsoole durch 8malige Gradirung 17—18procentige Siedesoole, sowie in einer 49 Fuss langen und 18 Fuss breiten Pfanne 11226 Ctr. weisses Salz und 1310 Ctr. Viehsalz dar.

Digitized by Google

Auf der Saline Salzkotten waren 6 Pfannen mit 1560 □Fss. Bodenfläche und 3245 Cbfss. Inhalt in Betrieb, und 22 Arbeiter beschäftigt, womit 39814 Ctr. Salz producirt wurden.

Auf der Saline Sassendorf lieferten 8 Pfannen von 8855 □Fss. Grundfläche und 1174 Cbfss. Inhalt mit 63 Arbeitern 61842 Ctr. Salz.

Die Saline Gottesgabe bei Rheine ergab auf 3 Pfannen von 2920 □Fss. Bodenfläche und 4380 Cbfss. Inhalt mit 28 Arbeitern 13622 Ctr. Salz.

C. Salinen im gemeinschaftlichen Besitze des Staates und von Privaten.

Bei den Salinen Höppe und Westernkotten ist der Staat beziehungsweise zu $\frac{5}{16}$ und zu $\frac{1}{16}$ betheiligt. Die Betriebsverhältnisse sind auch in diesem Jahre unverändert geblieben und, da die fiscalischen Antheile verpachtet gewesen sind, so ist die Production und Belegschaft in der vorstehenden Uebersicht und oben (S. 202) unter den Privatsalinen aufgeführt worden.

Die Bohrarbeiten auf Quell- und Steinsalz im Jahre 1862,

für Rechnung des Staates.

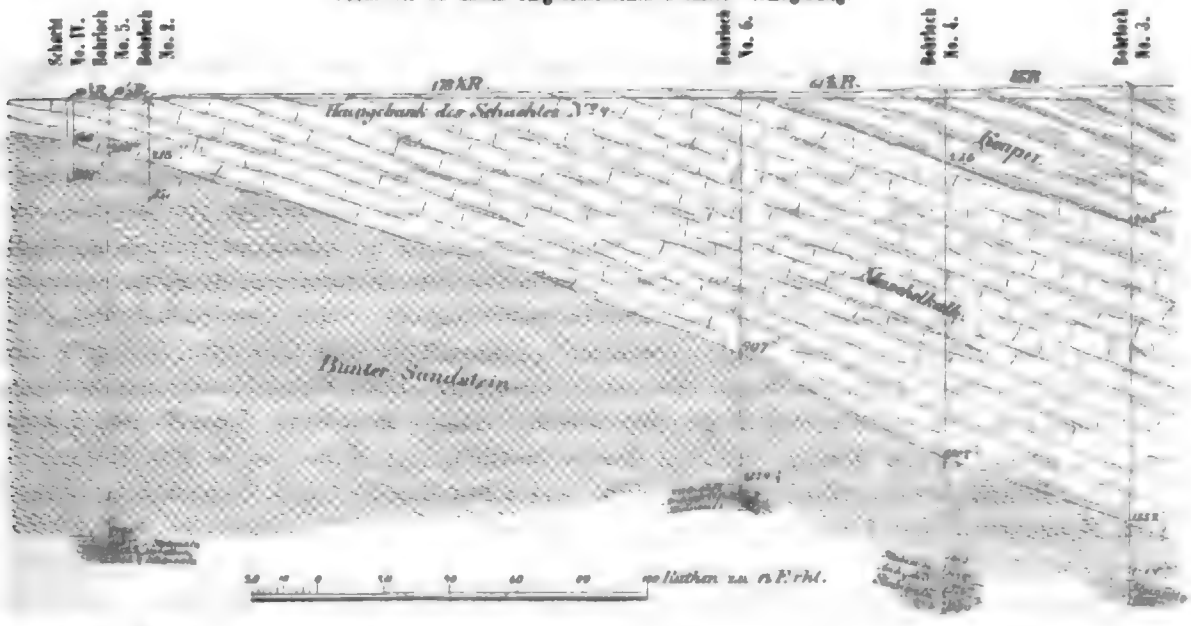
(Nach amtlichen Quellen bearbeitet.)

a. Bohrversuche bei Elmen und Schönebeck.

Die Arbeiten bestanden in der Fertigstellung des Bohrlochs No. 5. zu Elmen zur Soolförderung,
in dem Abteufen des Bohrlochs No. 6. daselbst,
- - - - - No. 7. -
- - - - - No. 8. auf dem Salinenhofe zu Schönebeck.

Nebenstehendes Profil zeigt die durch die bisherigen Bohrungen gemachten Gebirgsaufschlüsse in einer der Richtung und Lage des Gradirwerkes zu Elmen entsprechenden Linie, in welcher mit Ausnahme der Bohrlöcher No. 1. und 8. sämmtliche Tiefbohrungen, sowie der Salzschacht No. IV. von Elmen niedergebracht sind.

Profil der zu Elmen aufgeschlossenen Steinsalz-Ablagerung.



Digitized by Google

1. Bohrloch No. 5. Die im Januar angelieferte, im Steigwerk aus $5\frac{5}{12}$ Zoll weiten, 10 Fuss langen Kupferröhren, im Saugwerk aus ebenso langen, aber nur $3\frac{1}{8}$ Zoll weiten gezogenen Messingröhren bestehende Soolpumpe konnte wegen mehrerer daran entdeckter Mängel, die zuvor beseitigt werden mussten, erst anfangs Mai eingelassen werden. Dies geschah grösstentheils mittelst einer Senkschraube, welche mit Hülfe einer besonderen Vorrichtung durch die Fördermaschine getrieben wurde.

2. Bohrloch No. 6. Das Bohrloch wurde von 82 bis zu $1195\frac{1}{8}$ Fuss Teufe, mithin $1113\frac{1}{8}$ Fuss mit Dampfkraft in 258 Betriebstagen weiter niedergebracht, so dass ein mittlerer täglicher Effect von 4,31 Fuss erhalten wurde. Das Schlaggewicht betrug durchschnittlich 15 Ctr., die Hubhöhe je nach der Festigkeit des Gebirges 19 — 24 Zoll. Im Januar verlor man infolge eines Bruches des Meisselstifts den Meissel, holte ihn zwar sofort mit einem passenden Fanginstrument, verlor ihn aber kurz unter Tage wieder. Zum Glück blieb er auf der Sohle des Bohrschachts neben der Bohrlochsmündung liegen, von wo er nach Wältigung der Schachtwasser entfernt wurde. Im April brach der Meissel 14 Zoll über der Schneide, ohne dass bei der täglichen Revision desselben das geringste Anzeichen zu bemerken gewesen wäre. Wegen hinzutretenden Nachfalls musste der abgebrochene Theil in Stücke zerbohrt werden, die sodann glücklich zu Tage gebracht wurden.

Bis $552\frac{3}{4}$ Fuss hat das Bohrloch 18 Zoll, von da ab nur 14 Zoll Weite erhalten.

Von der Bohrzeit kamen: 14,32 pCt. auf das Einlassen und Aufholen des Gestänges, 15,74 pCt. auf das Löffeln, 15,36 pCt. auf sonstige Nebenarbeiten, Reparaturen an den Maschinen und Instrumenten, Kesselreinigen etc., zusammen 45,42 pCt. in Summa auf Nebenarbeiten und 54,58 pCt. auf das eigentliche Bohren, während im Vorjahre bei Bohrloch No. 5. 50,7 pCt. auf Nebenarbeit und nur 49,3 pCt. auf das Bohren kamen.

Durchschnittlich wurden p. Min. 24,29 Schläge, gegen 17 im Vorjahre, gemacht. Auf den Zoll Bohrlochsteufe waren erforderlich:

a) an Zeit . . 0,409 Stunden incl. Nebenarbeit,
0,224 - excl. -
b) an Schlägen 325,8
c) an Kosten . 4 Sgr. 2,1 Pf. eigentliche Bohrlöhne,
6 - 3,6 - incl. Brennmaterial.

Das Gebirge bestand bis zu 907 Fuss aus Muschelkalk, sodann aus Thonsteinen des Buntsandsteins*) (vgl. das Profil). Der Soolgehalt zeigte keine wesentliche Abweichung von den früheren Bohrversuchen. Die Temperatur vor Ort stellte sich am Jahresschluss auf 17,4° R., so dass sich bei der durchschnittlichen Ortstemperatur für Elmen von 7° R. auf 115,4 Fuss eine Temperaturzunahme von 1° ergiebt.

3. Bohrloch No. 7. Dasselbe ist zwischen dem Kunsthofe und der Stadt Salze angesetzt, um das vermuthete Vorkommen eines oberen Salzlagers zu untersuchen, und, da es sonach auf keine grosse Tiefe berechnet war, nur mit einfachen Vorrichtungen und Menschenkraft betrieben worden. Der schon im Vorjahre begonnene Bohrschacht musste wegen sehr gebrächer Gebirgsbeschaffenheit noch bis zu 41 Fuss Tiefe niedergebracht werden, wonach Mitte Februar, nach erfolgter Aufstellung der Vorrichtungen, das Bohren mit 14 Zoll Durchmesser begann. Ausserordentlich starker Nachfall, welcher sich in dem bei 275 Fss. Teufe angefahrenen grauen Thonstein einstellte, nöthigte zum Einbringen einer 286 Fuss langen 13zölligen eisernen Röhrentour. Trotz dieser Hindernisse und obgleich mehrere Monate nur in der Tagschicht gebohrt wurde, erlangte man $615\frac{7}{12}$ Fuss Teufe, d. i. auf den Bohrtag 3,82 Fuss. In der Minute erfolgten durchschnittlich 12,3 Hübe von 19 Zoll Höhe.

1 Zoll Bohrlochteufe erforderte 194,5 Hübe, 0,426 Stunden Zeit incl. Nebenarbeit, 0,263 Stunden excl. Nebenarbeit und 7 Sgr. 8,3 Pf. an Arbeitslöhnen.

*) Am 28. Februar 1863 ist bei 1379 Fuss Teufe unerwartet früh das Steinsalz getroffen worden.

Digitized by Google

Von der Bohrzeit kamen:

15,65 pCt. auf Gestänge-Einlassen und Aufholen,
20,42 - auf Löffeln,
2,18 - - sonstige Nebenarbeiten,
38,28 pCt. auf Nebenarbeiten, folglich
61,72 - - das eigentliche Bohren.

Es ist hieraus ersichtlich, dass bis zu Teufen von 6 — 800 Fuss das Bohren mit Menschenhänden sowohl bezüglich der Leistung, als des Kostenaufwandes nur wenig gegen das Bohren mit Dampfkraft zurücksteht; obwohl auch nicht unbemerkt zu lassen ist, dass in den oberen Teufen der mit Maschinenkraft abgeteuften Bohrlöcher No. 4. bis 6. die festesten Muschelkalkschichten liegen, während man in No. 7. mit mildem Thonstein zu thun hatte.

Der Salzgehalt des Gebirges bot keine bemerkenswerthen Erscheinungen dar.

Stiege das im Bohrloch 4. und 5. gefundene Steinsalz der Neigung der hangenden Schichten conform nach der Stadt Salze zu an, so müsste es im Bohrloch 7. bei 5 — 600 Fuss Teufe bereits getroffen sein, indessen waren bei 700 Fuss noch keine Anzeichen eines baldigen Auftretens desselben vorhanden.

4. Bohrloch No. 8. Dieses Bohrloch ist auf dem Salinenhofe zu Schönebeck angesetzt, um zu untersuchen, ob das Steinsalz nicht bis hierher fortsetzen und in einer für die Ausbeutung günstigeren Teufe zu finden sein möchte. Als blosses Versuchsbohrloch erhielt es nur 6 Zoll Durchmesser. Bei 211 Fuss Tiefe gelangte man unter einer Wechsellagerung von Braunkohlen-Sand und -Thon, worin das Senken der Röhren mit Druckschrauben unter gleichzeitigem Herausbohren des Gebirges mit der Schnecke erfolgte, auf festere Thone. Wegen Nachfalls musste jedoch die Röhrentour mittelst des Erweiterungsbohrers noch bis zu 235 Fuss gesenkt werden. Neuer Nachfall nöthigte bei 491 Fuss Teufe zur Verröhrung des ganzen Bohrlochs durch eine 5zöllige Tour, wonach mit 4¼ Zoll Durchmesser noch bis zu 510 Fuss Teufe fortgebohrt wurde.

b. Bohrversuch zu Spergau bei Dürrenberg.

Das Bohrloch ist durch Menschenkraft von 1848¼ Fuss bis zu 2014½ Fuss Teufe, mithin um 166 Fuss vertieft worden. Der bei 1712 bis 1730 Fuss erbohrte Thon mit schwachen Kalksteinschichten lieferte bedeutenden Nachfall, so dass zur Einbringung einer fünften 5¼zölligen Röhrentour geschritten werden musste und erst vom 24. März an das weitere Abteufen dauernd wieder in Angriff genommen werden konnte. Bei 1875 Fuss Teufe stieg der Gehalt der Soole, der früher 15—16 Pfd. betrug, auf 18 Pfd. Ein Bruch des Löffelseils und ein dergleichen an der Lösungsschraube des Abfallstücks wurden mit geringem Zeitaufwande beseitigt. Das Gebirge bestand fortdauernd aus grauem bald mehr bald weniger festem Anhydrit. Die Temperatur vor Ort betrug zuletzt 19½° R. Das Schlaggewicht wurde infolge der durch die Verminderung der Bohrlochsweite von 7 auf 5¼ Zoll bedingten Anwendung eines schwächeren Bohrklotzes von 830 auf 500 Pfd. verringert; die Zahl der Hübe vermehrte sich infolge dessen von 6,2 auf 6,4 p. Min.

Zum Abbohren von 1 Fuss Teufe waren erforderlich: an Zeit: zum Bohren 25,677, zu Nebenarbeiten 12,964 Stunden, zusammen 38,641 Stunden, an Schlägen: 9770, an Löhnen incl. Bohrmeister 24 Thlr. 25 Sgr. 11 Pf.

Ohne den Bohrmeister waren unverändert in jeder Schicht 15 Arbeiter beschäftigt.

Der Betrieb der Hüttenwerke in dem Preussischen Staate im Jahre 1862.

(Nach amtlichen Quellen bearbeitet.)

Die Verhältnisse des Hüttenbetriebes haben infolge niedrigerer Kohlenpreise und wesentlicher Verkehrserleichterungen, deren schon S. 97 Erwähnung geschehen ist, allmälig wieder eine günstigere Gestaltung gewonnen, obwohl die Hüttenproducte im Allgemeinen noch billiger als im Vorjahre verkauft werden mussten. Nur in der Provinz Schlesien erfreuten sich besonders die Hohofenbesitzer durch den lebhafteren Absatz nach Oesterreich bei dem günstigeren Stande der dortigen Valuta erheblich bessérer Preise.

Der Werth der gesammten, in der Zusammenstellung auf Seite 95 namhaft gemachten Hüttenproducte betrug

im Jahre	1862 . . .	75,990298 Thlr.,			
dagegen - -	1861 . . .	67,095518 -	mithin Zunahme	8,894780	Thlr.
- -	1860 . . .	64,314497 -	- -	11,675801	-
- -	1858 . . .	80,576094 -	- - Abnahme	4,585796	-

Die gesammte Hohofenproduction (Roheisen in Masseln u. s. w., einschliesslich Rohstahleisen und Gusswaaren aus den Erzen) war:

im Jahre	1862 . . .	10,521532 Ctr.	mit	14,807797	Thlr.	Werth,
dagegen - -	1861 . . .	8,986777 -	-	13,964922	-	-
- -	1860 . . .	7,914814 -	-	12,042453	-	-
- -	1858 . . .	8,266866 -	-	15,543356	-	-

im Jahre 1862 also	gegen 1861 mehr .	1,534755 Ctr.	mehr	842875	Thlr.	
	- 1860 - .	2,606718 -	-	2,765344	-	
	- 1858 - .	2,254666 -	weniger	735559	-	

Die Darstellung von Schmiedeeisen, nämlich von Stabeisen (einschl. Schienen), Schwarzblech (ohne Weissblech) und Eisendraht betrug:

im Jahre	1862 . . .	8,080397 Ctr.	mit	29,696782	Thlr.	Werth.
dagegen - -	1861 . . .	6,908528 -	-	24,444722	-	-
- -	1860 . . .	6,495418 -	-	25,406741	-	-
- -	1858 . . .	7,291704 -	-	34,758804	-	-

im Jahre 1862 also	gegen 1861 mehr .	1,171769 Ctr.	mehr	5,252060	Thlr.	
	- 1860 - .	1,584979 -	-	4,290041	-	
	- 1858 - .	813713 -	weniger	4,552022	-	

Die Rohzinkproduction ist von 1,171445 Ctr. im Jahre 1861 auf 1,195257 Ctr. im Jahre 1862, also noch um 23812 Ctr. oder 2,0 pCt. gestiegen, obwohl die Preisverhältnisse, besonders in Oberschlesien noch ungünstiger als im Vorjahre waren. Der Werth hat von 6,298831 auf 6,353710 Thlr., also um 54879 Thlr. oder 0,9 pCt. zugenommen.

Die Bleiproduction hat in ihrer regelmässigen Entwickelung wiederum beträchtlich gegen das Vorjahr an Umfang gewonnen. Dieselbe betrug:

	an Kaufblei	an Kaufglätte	Gesammtwerth
1862 . . .	416122 Ctr.	41309 Ctr.	2,756043 Thlr.
1861 . . .	363554 -	48151 -	2,395654 -
1860 . . .	312098 -	26643 -	2,125297 -

Das Zunahmeverhältniss stellt sich daher in Menge und Werth für die 3 Jahre annähernd = 6 : 7 : 8.

Beim Kupfer hat die Production von 45468 Ctr. im Jahre 1861 auf 51640 Ctr. im Jahre 1862, also um 6172 Ctr. oder 13,6 pCt. und deren Werth von 1,450395 Thlr. auf 1,602283 Thlr. oder um 185188 Thlr. oder 10,5 pCt. zugenommen.

Digitized by Google

I. Eisenhüttenbetrieb.

A. Betrieb der Hohöfen. — Roheisenerzeugung.

a. Staatswerke.

1. Königshütte (Regierungsbezirk Oppeln).

Die vorhandenen 6 Hohöfen befanden sich mit Ausnahme des Redenofens, welcher im Jahre 1861 aus- und erst im Mai 1862 wieder angeblasen wurde, in ununterbrochenem Betriebe. Daher er- am Schlusse des Jahres 1862 die Oefen Reden, Gerhard, Carnall, Schleinitz, von der Heydt und reichten Pommer-Esche bez. die 33., 318., 105., 224., 335. und 438. Blasewoche ihrer Hüttenreisen.

Die gesammte Betriebszeit aller 6 Oefen betrug 293⅔ Wochen, in welchen 333251 Ctr. Roheisen incl. 18575 Ctr. Gusswaaren und Hüttenguss dargestellt wurden. Gegen das Vorjahr wurden in einer um 16⅔ Wochen kürzeren Betriebszeit 29098 Ctr. Roheisen mehr erblasen. Die durchschnittliche Wochenproduction eines Ofens belief sich auf 1136 Ctr. und überstieg die des Jahres 1861 um 41 Ctr.

Das Ausbringen der verhütteten Thoneisensteine von Zalenze und Brauneisenerze aus der Beuthener und Tarnowitzer Gegend ist zu 30 pCt. anzunehmen, das der gesammten Beschickung, zu welcher ausserdem noch Frischschlacken mit 45 pCt. Eisengehalt zugeschlagen wurden, berechnet sich zu 31,41 pCt. Zu 1 Ctr. Roheisen wurden im Durchschnitt 318 Pfd. Erze und Schlacken, 102 Pfd. Kalk und 6,7 Cbfss. oder 188 Pfd. Koks verbraucht. Die Ursache der günstigen Betriebsresultate liegt ausser in der guten Qualität und höheren Tragfähigkeit der verbrauchten Koks in den im Jahre 1862 eingeführten Neuerungen, unter welchen namentlich die folgenden zu erwähnen sind:

1. die höhere Leistungsfähigkeit des mit weiteren Dimensionen und 6 Formen zugestellten Ofens No. 3., in welchem durchschnittlich die Woche über 1500 Ctr. und ausnahmsweise 1729 Ctr. producirt wurden;
2. die vortheilhafte Einwirkung der mittelst eines neu erbauten Pistolenröhrenapparates stark erhitzten Gebläseluft bei dem Ofen No. 5. Bei den mit demselben angestellten Versuchen wurde der Wind bis weit über die Schmelzhitze des Bleies erwärmt;*)
3. der trockene Verschluss der Formen, durch welchen in Verbindung mit der verbesserten Leistung der Gebläsemaschinen der namhafte Erfolg erreicht wurde, dass statt der früher zu dem Betriebe von 6 Hohöfen erforderlichen 5 Gebläsemaschinen jetzt 4 völlig hinreichten, welche dennoch die gegen früher bedeutend erhöhte Windpressung von 2½ Pfd. lieferten. Die Anwendung des trockenen Verschlusses kann aber nur, wie sich bei dem Ofen No. 5. zeigte, bei Benutzung eines auf 60—100 Grad erwärmten Windes erfolgen, weil bei einer höheren Temperatur desselben infolge von Formbränden zu oft Betriebsstörungen eintraten, weshalb man auch bei dem Ofen No. 5. mit der Einführung von Wasserformen beschäftigt ist.

Der Versuch, die wegen ihrer mulmigen Beschaffenheit schlecht zu verhüttenden Brauneisenerze in Ziegel zu streichen und zu brennen, ist gänzlich aufgegeben worden, weil die Selbstkosten des Eisens dadurch bedeutend erhöht wurden.

Die Selbstkosten für 1 Ctr. Roheisen berechnen sich im Jahre 1862 auf 28 Sgr. 7,96 Pf. und sind um 5 Sgr. 1,89 Pf. geringer als im Vorjahre.

Feinöfen. In den 3 Garaffinirösen wurden im Jahre 1862 32650 Ctr. Reineisen incl. 4766 Ctr. Gusswaaren, in dem englischen Feinfeuer 44123 Ctr. Reineisen, zusammen 76773 Ctr. oder

*) Bei dem häufigen Oeffnen der Thüren wurden die Roststäbe und Pistolenröhren sehr angegriffen, doch hat man diesen Mangel durch Anbringung von Treppenrosten an Stelle der gewöhnlichen Roste beseitigt.

Digitized by Google

oder 14082 Ctr. mehr als im Vorjahre producirt. Bei den ersteren betrug der Abgang 9,88 pCt. und der Verbrauch an Kohlen auf 1 Ctr. Reineisen 1,83 Cbfss., während sich bei dem englischen Feinfeuer der Abgang auf 5,9 pCt. und der Koksverbrauch für 1 Ctr. Reineisen auf 1,814 Cbfss. belief.

An Gusswaaren wurden direct aus den Hohöfen 18575 Ctr., aus den Feinfeuern 4766 Ctr. und aus dem Cupolofen 366 Ctr., zusammen 23707 Ctr. oder 2433 Ctr. mehr als im Jahre 1861 dargestellt.

Der Geldwerth der Production der Hohöfen und Feinfeuer beträgt 404928 Thlr. und übersteigt den des Vorjahres um 38267 Thlr.; es wurden dabei 541 Arbeiter beschäftigt.

2. Eisengiesserei zu Gleiwitz (Regierungsbezirk Oppeln).

Von den beiden Hohöfen war nur der Karstenofen im Betrieb und erreichte mit Schluss des Jahres die 103. Blasewoche. Obwohl von demselben in 52½ Wochen 44351 Ctr. Roheisen incl. 1768 Ctr. Gusswaaren oder wöchentlich im Durchschnitt 851 Ctr. erzeugt wurden, blieb die Production doch gegen die des Vorjahres um 962 Ctr. oder wöchentlich um 39 Ctr. zurück. Im Ganzen wurden 112919 Ctr. Schmelzmaterialien unter Zusatz von 46525 Ctr. Kalk mit 52916 To. Koks verbraucht, mithin waren zu 1 Ctr. Roheisen 2,55 Ctr. Schmelzmaterial, 1,05 Ctr. Kalk und 1,19 To. Koks erforderlich. Das Ausbringen belief sich auf 24 pCt. und die Selbstkosten für 1 Ctr. Roheisen auf 1 Thlr. 12 Sgr. 7 Pf.

In dem Gasfeinofen wurden 7637 Ctr. Feineisen dargestellt und hierzu 8420 Ctr. Roheisen und altes Gusseisen, sowie 1141 To. Kohlen verbraucht, so dass 1 Ctr. Reineisen 1,10 Ctr. Roheisen und 0,15 To. Kohlen erforderte.

Betrieb der Giesserei. An Gusswaaren wurden aus dem Hohofen 1768 Ctr., von den Cupolöfen 44258 Ctr. und von den Flammöfen 5975 Ctr., zusammen 52001 Ctr., und zwar an Gewichtgusswaaren 48146 Ctr., an Stückgusswaaren 147 Ctr., an Geschirrgusswaaren 3708 Ctr. dargestellt; es betrug mithin die Mehrproduction gegen das Vorjahr 5872 Ctr. Bei den Cupolöfen waren zur Darstellung eines Centners Gusswaaren 1,13 Ctr. Roheisen und 40 Pfd. Koks, bei den Flammöfen 1,16 Ctr. Roheisen und 80,5 Pfd. Steinkohlen erforderlich.

Die Emaillirhütte lieferte 356 Ctr. Gewicht- und 67100 Stück Stückwaaren. In der Maschinenwerkstatt wurden 6406 Ctr., in der Bohrhütte 3860 Ctr. bearbeitet und mit 38 pCt. Abgang 2394 Ctr. fertige Producte dargestellt.

Der Geldwerth der gesammten Production betrug 193951 Thlr. (4110 Thlr. mehr als im Vorjahre), die Gesammtzahl der auf dem ganzen Werke beschäftigten Arbeiter betrug 491 Mann, von denen in der Productionsübersicht nur 355 Mann aufgeführt sind, weil die übrigen Arbeiter in der Emaillirhütte, Bohrhütte, Maschinenwerkstatt und sonstigen Betriebszweigen beschäftigt waren, deren Production in der Uebersicht nicht Aufnahme findet.

3. Eisenhüttenwerk zu Malapane (Regierungsbezirk Oppeln).

Der Hohofen wurde am 11. October 1862 nach Zurücklegung der 135. Betriebswoche der 34. Hüttenreise aus-, jedoch schon am 11. November wieder angeblasen und befand sich somit nach Abzug einiger durch Eisgang und Reparaturen hervorgerufenen Stillstände 47 Wochen im Betriebe. In dieser Zeit wurden aus 45112 Ctr. Schmelzmaterialien unter Zuschlag von 10818 Ctr. Kalk mit 27504 To. Holzkohlen 7611 Ctr. Debitgusswaaren, 810 Ctr. Baugusswaaren, 763 Ctr. Hüttenguss, 3734 Ctr. Bruch- und Roheisen, zusammen 12918 Ctr (1180 Ctr. weniger als im Vorjahre) oder durchschnittlich in einer Woche 274 Ctr. Guss- und Roheisen dargestellt. Zu 1 Ctr. Roheisenwaaren waren erforderlich 3,49 Ctr. Schmelzmaterial, 0,84 Ctr. Kalk und 2,14 To. oder 15,2 Cbfss. Holzkohlen. Ausserdem wurden 70 Ctr. Gusswaaren aus dem Cupolofen dargestellt. Der Werth der Hohofen- und Gusswaarenproducte betrug 36667 Thlr., also 3288 Thlr. mehr als im Vorjahre, die Zahl der dabei beschäftigten Arbeiter 42 Mann.

Digitized by Google

Zur Darstellung von Hartwalzen in grösserem Gewichte bis zu 100 Ctr. ist ein Flammofen erbaut und mit bestem Erfolge in Betrieb gesetzt worden. Von besonderer Wichtigkeit verspricht die im vorigen Jahre durch den Ankauf zweckmässiger Mustermaschinen auf der Londoner Industrieausstellung eingeleitete Ausdehnung der Fabrikation landwirthschaftlicher Maschinen zu werden. Die Versuche, Schalengussräder für Eisenbahnwagen herzustellen, haben zwar zu guten Resultaten geführt, sind aber noch nicht abgeschlossen. In der Maschinenwerkstatt waren 62 Arbeiter beschäftigt, welche Fabrikate im Werthe von 24221 Thlr. hergestellt haben.

4. Kreuzburgerhütte (Regierungsbezirk Oppeln).

Der Hohofen erreichte bei ununterbrochenem Betriebe die 55. Blasewoche seiner 20. Hüttenreise und producirte aus 95050 Ctr. Erzen unter Zusatz von 13330 Ctr. Kalk mit 59817 To. Holzkohlen 23880 Ctr. Roheisen, 993 Ctr. Hüttenguss, 280 Ctr. Bau- und 357 Ctr. Debitsgusswaaren, zusammen 25510 Ctr. verschiedene Fabrikate oder durchschnittlich in einer Woche 489 Ctr., mithin überstieg die Gesammtproduction die des Vorjahres um 11120 Ctr. Zu 1 Ctr. Roheisen waren 3,72 Ctr. Eisenerze, 0,62 Ctr. Kalkstein und 2,34 To. Holzkohlen erforderlich. Der Werth der Production belief sich auf 50029 Thlr., die Zahl der beschäftigten Arbeiter auf 13.

5. Eisenhüttenwerk zu Wondollek (Regierungsbezirk Gumbinnen).

Der kurz vor Beginn des Jahres angeblasene Hohofen musste, wegen Wassermangels bei dem Gebläse, am 2. August ausser Betrieb gesetzt worden. In den 30½ Betriebswochen wurden an Roheisen in Masseln und Bruchstücken 1824 Ctr., an Gusswaaren aus Erzen 3584 Ctr., ausserdem im Cupolofen an Gusswaaren (durch Umschmelzen) aus Roheisen 300 Ctr., Werth bez. 2280, 14851 und 1262 Thlr. zusammen 18393 Thlr. producirt. Die Raseneisenerze wurden mit 25,28 pCt. ausgebracht. An emaillirten Gusswaaren wurden aus obiger Production 14064 Stück oder 981 Ctr. dargestellt. Ausserdem lieferte das Frischfeuer 769 Ctr. Stabeisen, Werth 4249 Thlr. Das Werk beschäftigt überhaupt 45 Arbeiter.

6. Eisenhüttenwerk zu Sayn (Regierungsbezirk Coblenz, rechterrhein.).

Der Kokhohofen des alten Werkes erreichte am Jahresschlusse eine Betriebsdauer von 249 Wochen und lieferte 50056 Ctr. Roheisen, einschliesslich 963 Ctr. Waascheisen, also wöchentlich 960 Ctr. und zwar 93,4 pCt. Giesserei- und 6,6 pCt. Puddelroheisen. 100 Pfd. Roheisen erforderten:

an Eisenstein	0,363 To.	oder	256,78 Pfd.
- Kalkstein	0,166 -	-	114,62 -
- Koks	0,707 -	-	138,11 -

Bei einem Ausbringen von 43,27 pCt. lieferte also die Tonne Eisenstein 275,12 Pfd. Roheisen. Es wurde ausschliesslich Brauneisenstein als Erz und Saarkok als Brennmaterial verwendet. Die Selbstkosten für 1000 Pfd. Roheisen betrugen 13 Thlr. 22 Sgr. 7 Pf. gegen 13 Thlr. 8 Sgr. 5 Pf. im Jahre 1861, also 1862 mehr 14 Sgr. 2 Pf.

Der Kokhohofen zu Mülhofen erreichte am Jahresschlusse eine Betriebsdauer von 72 Wochen und lieferte 163332 Ctr. grösstentheils weissen oder halbirten Puddeleisens, also wöchentlich 3333 Ctr. 100 Pfd. Roheisen erforderten:

an Eisenstein	0,338 To.	oder	228,11 Pfd.
- Kalkstein	0,143 -	-	76,84 -
- Koks	0,584 -	-	109,602 -

Bei einem Ausbringen von 48,71 pCt. lieferte also die Tonne Eisenstein 295,24 Pfd. Roheisen. Die Beschickung war durchschnittlich aus 40—44 pCt. Brauneisenstein, 24—20 pCt. Spatheisenstein und 36 pCt. Rotheisenstein zusammengesetzt, zu welchen 100 pCt. Eisenerzen noch 42 pCt. Kalkzuschlag kommen. Das Brennmaterial bestand aus einer Mischung von Saar- und Ruhrkoks. Die Selbstkosten

für 1000 Pfd. Roheisen betrugen 11 Thlr. 17 Sgr. 6 Pf., dagegen in 1861 13 Thlr. 13 Sgr. 4 Pf., dieselben haben sich also um 1 Thlr. 25 Sgr. 10 Pf. verringert.

Der Holzkohlenhohofen auf dem Oberhammer begann seine 21. Campagne am 2. Januar, setzte dieselbe das ganze Jahr hindurch fort und lieferte 22000 Ctr. Roheisen, oder wöchentlich 422 Ctr. Darunter wurden 18762 Ctr. von dem an die Königliche Geschützgiesserei zu Spandau zu liefernden grobkörnigen gaaren Geschützroheisen bei kaltem Winde und Holzkohlen unter alleiniger Verwendung von Brauneisenstein erzielt. Der Materialverbrauch zu 100 Pfd. Roheisen betrug:

an Eisenstein	0,358	To. oder	254,85 Pfd.
- Kalkstein	0,079	- -	54,47 -
- Holzkohlen	1,667	- -	152,92 -

Bei einem Ausbringen von 43,59 pCt. lieferte eine Tonne Eisenstein 279,36 Pfd. Roheisen.

Einschliesslich des beim Flammofenbetrieb gefallenen Brucheisens und des erzielten Wascheisens belief sich die gesammte Roheisenproduction des Werkes auf 236968 Ctr.

Der Flammofenbetrieb auf Saynerhütte lieferte 722 Ctr. 71 Pfd., der Cupolofenbetrieb 12824 Ctr., welche letzteren grösstentheils in Munition (Eisenkernen für Geschütze) bestanden. Von den gesammten 13547 Ctr. Gusswaaren bestanden 4,24 pCt. in Lehmguss, 90,76 pCt. in Kastenguss und 5 pCt. in Heerdguss. Der Eisenabgang beim Flammofenbetrieb betrug 8,62 pCt., beim Cupolofenbetrieb 9,92 pCt., der Brennmaterialverbrauch auf 100 Pfd. Roheisen bei ersterem 89,81 Pfd. Steinkohlen, bei letzterem 37,31 Pfd. Koks.

Im Bohr- und Drehwerk wurden 355 Ctr. bearbeitet, worunter sich 245 Ctr. eigene Gusswaaren befanden.

b. Privatwerke.

1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Der Betrieb der Hohöfen des ganzen Oberbergamtsbezirks lieferte überhaupt folgende Ergebnisse:

Regierungsbezirk	Betriebene Werke	Hohöfen in Betrieb	Hohöfen ausser Betrieb	Arbeiter	Hohofenproduction: Masseln u. Bruchstücke Ctr.	Hohofenproduction: Gusswaaren Ctr.	Hohofenproduction: überhaupt Ctr.	Davon sind erblasen bei: Kok Ctr.	Davon sind erblasen bei: Holzkohle Ctr.	Davon sind erblasen bei: Holzkohle u. Kok Ctr.
Oppeln	50	75	39	3439	2,150997	65481	2,216478	1,684268	530874	201336
Breslau	3	3	2	215	25038	1550	26588	14400	12188	—
Liegnitz	15	18	1	2321	14402	172612	187014	—	159114	27900
Bromberg	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Gumbinnen	1	1	—	45	1824	3584	5408	—	5408	—
Summe im J. 1862	70	97	44	6020	2,192261	243227	2,435488	1,698668	707584	29236
dagegen im J. 1861	69	98	43	5059	1,924783	250704	2,175487	1,281265	812658	81564
1862 mehr	1	—	1	961	267478	—	260001	417403	—	—
1862 weniger	—	1	—	—	—	7477	—	—	105074	52328

Die sehr erfreuliche Zunahme der Production, welche der Vergleich mit dem Vorjahre nachweist, beruht wesentlich auf dem regeren Betrieb der oberschlesischen Werke, wodurch eine geringe Einschränkung der Production im Regierungsbezirk Liegnitz, sowie die Einstellung des Betriebes im Regierungsbezirk Bromberg reichlich ausgeglichen wurde. Dem Fortschritt bei der Verwendung von

Digitized by Google

Koks und gemischtem Brennstoffe steht auch in dem vorliegenden Jahre ein erheblicher Rückgang in der Verwendung von Holzkohlen zum Hohofenbetriebe gegenüber.

Im Regierungsbezirk Oppeln (Oberschlesien) lieferten die in den Kreisen Beuthen, Gleiwitz und Pless gelegenen Kokhohofenanlagen folgende Production:*)

Hütten	Hohöfen in Betrieb	Hohöfen ausser Betrieb	Hohofenproduction mit Koks: Masseln etc. Ctr.	Gusswaaren Ctr.	zusammen Ctr.
a. Staatswerke:					
Königshütte (Beuthen)	6	—	314676	18575	333251
Gleiwitz (Gleiwitz)	1	1	42583	1768	44351
	7	1	357259	20343	377602
b. Privatwerke (im Kreise Beuthen):					
Laurahütte	4	2	193444	7666	201110
Tarnowitzer Hütte	4	—	196682	—	196682
Vulcanhütte	3	1	144005	—	144005
Hubertushütte	3	1	122403	5677	128080
Donnersmarkhütte	2	2	123237	—	123237
Friedenshütte	4	2	119115	—	119115
Redenhütte	2	—	81684	4399	86083
Antonienhütte	2	—	81413	2453	83866
Hohenlohehütte	2	2	71582	1388	72970
Eintrachthütte	1	1	49800	—	49800
Hugohütte	1	—	40143	—	40143
Berthahütte	1	—	33797	2270	36067
Kattowitzer Hütte	1	—	24158	1350	25508
	30	11	1,281463	25203	1,306666
Staats- und Privatwerke zusammen	37	12	1,638722	45546	1,684268

Zu den 12 nicht betriebenen Hohöfen dieser Werke kommen noch die überhaupt kaltliegenden Kokhohöfen einiger Werke, nämlich je 2 auf der Bethlen-Falvahütte (Kr. Beuthen), auf Mariahütte und Walterhütte (Kr. Pless) und je 1 auf Mannhütte (Kr. Pless) und Zawadahütte (Kr. Gleiwitz) zusammen 8 Hohöfen, so dass sich die Zahl der ausser Betrieb gewesenen Kokhohöfen Oberschlesiens auf 20 und die der sämmtlichen dort vorhandenen Kokhohöfen auf 57 beläuft.

*) Nach handschriftlichen Mittheilungen von Herrn Bergrath Wachler waren im Jahre 1861 in Oberschlesien 28 von 56 Kokhohöfen, sowie 37 von 58 Holzkohlenhohöfen, zusammen 65 von 114 Hohöfen in Betrieb; während die betreffenden Angaben Bd. X. A. S. 165 ff. dieser Zeitschrift unerheblich höher sind. Dieselben Mittheilungen geben die Production der Hohöfen mit Koks etwas höher zu 1,354493 Ctr. (st. 1,281265 Ctr.) an, dagegen die Production mit Holzkohle etwas niedriger zu 594952 Ctr. (st. 641445 Ctr.), die Production mit gemischtem Brennstoff (26734 Ctr.), welche unerwähnt geblieben ist, scheint der Kokproduction zugerechnet zu sein. Die dortige Hauptsumme der Hohofenproduction 1,949445 Ctr. stimmt bis auf 1 Ctr. genau mit den Angaben dieser Zeitschrift überein.

Digitized by Google

Bei dem Betrieb mit Holzkohlen kommen auf jedes Werk nur ein höchstens zwei Hohöfen. In den einzelnen Kreisen waren dabei der Fiscus und die Privaten mit folgenden Beträgen betheiligt:

Kreise	Hohöfen in Betrieb	Hohöfen außer Betrieb	Roheisenbetrieb mit Holzkohle allein oder mit Kokszusatz: Masseln etc. Ctr.	Gusswaaren Ctr.	zusammen Ctr.
a. Staatswerke (Kreis Oppeln):					
Malapaner Hütte	1	—	3734	9184	12918
Kreuzburger Hütte	1	—	23880	1630	25510
	2	—	27614	10814	38428
b. Privatwerke:					
Kreis Rosenberg	4	5	80094	1290	81384
- Lublinitz	8	5	88397	1404	89801
- Gleiwitz	6	3	80264	2212	82476
- Beuthen	6	—	91105	201	91306
- Gross-Strehlitz	4	—	37428	619	38047
- Rybnik	2	—	36011	—	36011
- Cosel	1	—	5560	—	5560
- Pless	1	5	19980	—	19980
- Oppeln	2	—	17230	—	17230
- Kreuzburg	1	—	18190	—	18190
- Falkenberg	1	1	10402	3395	13797
	36	19	484661	9121	493782
Staats- und Privatwerke zusammen	38	19	512275	19935	532210

Die Hohöfen der oberschlesischen Privathüttenwerke lieferten hiernach im Vergleich mit dem Vorjahre:

im Jahre	Betriebene Hohöfen	in Masseln u. Bruchstücken Ctr.	in Gusswaaren Ctr.	zusammen Ctr.	Davon sind dargestellt mit: Kok Ctr.	Holzkohle Ctr.	Holzkohle u. Kok Ctr.
1862	68	1,867009	34324	1,901333	1,399885	492446	1336
1861	69	1,540257	31233	1,571490	977112	567644	26734
1862 mehr	—	326752	3091	329843	422773	—	—
1862 weniger	1	—	—	—	—	75198	25398

Die Verwendung von Holzkohle und Kok im Gemisch hat hiernach nur in sehr beschränkter Weise stattgefunden; überhaupt aber hat die Privat-Roheisenerzeugung mit vegetabilischem Brennstoff mit und ohne Kokzusatz sich von 594378 auf 493782 Ctr., also um 100596 Ctr. oder 16,9 pCt. vermindert, während bei Verwendung von Kok die Production um fast eine halbe Million Ctr. oder 43,2 pCt. gestiegen ist.

Digitized by Google

Die Darstellung von Rohstahleisen, welche auch früher nur unbedeutend gewesen ist, hat aufgehört.

Der beträchtliche Aufschwung des Hohofenbetriebes war hauptsächlich durch die Besserung der österreichischen Valuta bedingt, welche den Absatz nach Oesterreich in Concurrenz mit den dortigen Eisenwerken ermöglichte. Es trafen damit wesentliche Frachtermässigungen auf den inländischen Bahnen bis auf 1 Pf. für die Centnermeile nebst der Expeditionsgebühr von 2 Thlr. p. 100 Ctr. für ganze Wagenladungen auf grössere Entfernungen zusammen. Da überdies die Vorräthe auf den Hütten ziemlich erschöpft waren, so trat eine erfreuliche Steigerung der Preise ein, welche für Kokroheisen den Stand von 33 Sgr. p. Centner loco Ofen im Beginne des Jahres auf 37 Sgr. im zweiten Quartal und dann noch weiter bis auf 43 Sgr. am Jahresschlusse brachte. Das Holzkohlenroheisen wurde nicht in demselben Maasse gesucht und stieg daher nur von 45 auf 47 bis 48 Sgr. loco Ofen.*)

Im Regierungsbezirk Breslau (Niederschlesien) wurde bei den bemerkten günstigeren Absatzverhältnissen auf den wieder in Betrieb gesetzten mit je 2 Kokhohöfen versehenen Hüttenwerken Vorwärts und Barbara bei Niederhermsdorf bez. Neurode im Waldenburger Kohlenbecken je ein Hohofen angeblasen und damit 18616 Ctr. Roheisen dargestellt. Auch der Holzkohlenhohofen der Schreckendorfer Hütte (Kreis Habelschwerdt) war etwas stärker im Betrieb und lieferte 6422 Ctr. Masselroheisen und 1550 Ctr. Gusswaaren. Nur der Holzkohlenhohofen zu Reinerz (Kreis Glatz) lag kalt.

Im Regierungsbezirk Liegnitz wurden die zum Zweck der Gusswaarendarstellung betriebenen Holzkohlenhohöfen, welche hauptsächlich Raseneisenerz verschmelzen, in der bisherigen Weise fortbetrieben; nachstehende Vergleichung giebt jedoch eine nicht unbeträchtliche Einschränkung in der Production zu erkennen, obwohl auf den betheiligten 15 Werken von 19 Hohöfen nur einer das ganze Jahr hindurch kalt lag.

Im Jahre		Hohofenproduction			Davon wurden dargestellt mit	
		in Masseln u. Bruchstücken Ctr.	in Gusswaaren Ctr.	zusammen Ctr.	Holzkohle Ctr.	Holzkohle und Kok Ctr.
1862		14402	172612	187014	159114	27900
1861		32854	179931	212785	157955	54830
1862	mehr	—	—	—	1159	—
	weniger	18452	7319	25771	—	26930

Im Regierungsbezirk Bromberg standen die 2 Hohöfen der im Kreise Czarnikau belegenen Sattlershütte ausser Betrieb.

2. Oberbergamtsbezirk Halle.

In den Provinzen Pommern und Brandenburg lagen die dort vorhandenen 1 bez. 4 zusammen 5 Holzkohlenhohöfen kalt.

*) Vergl. den Jahresbericht der Handelskammer für die Kreise Gleiwitz, Beuthen, Pless und Lublinitz pro 1862. Beilage zum Handels-Archiv, Jahrg. 1863, S. 256.

In der Provinz Sachsen ergab der Hohofenbetrieb folgende Resultate:

Regierungsbezirk	Betriebene Werke	Hohöfen in Betrieb	Hohöfen ausser Betrieb	Arbeiter	Hohofenproduction: Masseln u. Bruchstücke Ctr.	Hohofenproduction: Gusswaaren Ctr.	Hohofenproduction: überhaupt Ctr.	Davon sind erblasen bei: Kok Ctr.	Holzkohle Ctr.	Holzkohle u. Kok Ctr.
Magdeburg . . .	2	2	1	410	21246	29438	50684	—	50684	—
Merseburg	1	1	2	*)	9740	15444	25184	—	25184	—
Erfurt	3	3	3	32	7013	—	7013	—	7013	—
Summe im J. 1862	6	6	6	442	37999	44882	82881	—	82881	—
dagegen im J. 1861	6	6	6	447	37406	47860	85266	—	83266	2000
1862 mehr	—	—	—	—	593	—	—	—	—	—
1862 weniger	—	—	—	5	—	2978	2385	—	385	2000

Auf den im Regierungsbezirk Magdeburg gelegenen Hüttenwerken Tangerhütte und Ilsenburg hat der Betrieb besonders durch die mit dem Hohofen verbundene Giesserei beträchtlich an Ausdehnung gewonnen, und auf ersterem Werke neben 11238 Ctr. Gusswaaren und 5346 Ctr. Brucheisen aus dem Hohofen noch 24831 Ctr. Gusswaaren durch Umschmelzen von Roheisen aus Cupolöfen im Gesammtwerth von 146676 Thlr., auf letzterem dagegen neben 18200 Ctr. Gusswaaren und 15900 Ctr. Masseleisen aus dem Hohofen noch 2720 Ctr. Gusswaaren durch Umschmelzen im Gesammtwerth von 112760 Thlr. ergeben.

Das Hüttenwerk Lauchhammer bei Mückenberg im Regierungsbezirk Merseburg lieferte mit 607 Hüttenarbeitern *) 9740 Ctr. Roheisen in Masseln und Bruchstücken, 15444 Ctr. Gusswaaren aus Erzen, sowie durch Umschmelzen in 5 Cupolöfen 30329 Ctr. desgl. aus Roheisen zusammen im Werthe von 225458 Thlr. ohne Rücksicht auf die beträchtliche Wertherhöhung, welche die Gusswaaren auf dem Werke selbst durch weitere Bearbeitung, Emailliren u. dgl. erfahren. Die Hohöfen der Josephshütte und Prinz Carlshütte lagen kalt.

Im Regierungsbezirk Erfurt ist in dem Betrieb der Hoh- und Blauöfen in den thüringischen Enclaven keine Aenderung eingetreten. 3 Oefen lieferten zusammen das unbedeutende Quantum von 7013 Ctr., welches grösstentheils auf den Werken selbst zu Stabeisen und Stahl weiter verarbeitet wurde, während 3 Blauöfen kalt lagen.

3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Der niedrige Stand der Kohlenpreise und die Leichtigkeit des Bezuges billiger Eisenerze von vorzüglicher Güte hat in den am Niederrhein, an der Ruhr, sowie bei Oberhausen und Dortmund gelegenen Kokhohöfen nahe und in dem Kohlenbecken der Ruhr einen beträchtlichen Aufschwung herbeigeführt, so dass die Hohofenproduction des ganzen Bezirks seit dem Jahre 1861 von 3 auf 3½ Millionen Ctr., also um 26 pCt. angewachsen ist, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt.

*) Die Arbeiter sind in der obigen Tabelle nicht mitgezählt, da dieselben in der Productionsübersicht bei II. 1. d. Gusswaaren aus Roheisen (durch Umschmelzen) angegeben sind.

Digitized by Google

Regierungsbezirk	Betriebene Werke	Hohöfen in Betrieb	Hohöfen ausser Betrieb	Arbeiter	Hohofenproduction: Masseln u. Brucheisen Ctr.	Hohofenproduction: Gusswaaren Ctr.	Hohofenproduction: überhaupt Ctr.	Davon sind erblasen bei: Koks Ctr.	Holzkohle Ctr.	Holzkohle u. Koks Ctr.
Minden	3	4	—	278	148931	6236	155167	146823	8344	—
Münster	3	3	1	527	12388	52299	64687	—	64687	—
Arnsberg	4	11	4	833	1,334992	5912	1,340904	1,340904	—	—
Düsseldorf. . . .	9	21	8	2334	2,232972	33261	2,266233	2,255939	—	10294
Summe im J. 1862	19	39	13	3972	3,729283	97708	3,826991	3,743666	73031	10294
dagegen im J. 1861	19	33	17	4439	2,911769	106503	3,018272	2,924017	87205	7050
1862 mehr	—	6	—	—	817514	—	808719	819649	—	3244
1862 weniger	—	—	4	467	—	8795	—	—	14174	—

Es ist bemerkenswerth, dass die Hohofenproduction des ganzen Bezirks im Jahre 1851 nur 246290 Ctr. betragen, also seitdem auf mehr als den fünfzehnfachen Betrag angewachsen ist. Besonders stark war bei der fortschreitenden Entwickelung der Theil des Regierungsbezirks Düsseldorf, welcher dem Oberbergamtsbezirk Dortmund angehört, betheiligt, indem hier eine Zunahme der Hohofenproduction von über ½ Million Ctr. oder 31.3 pCt. im Vergleich mit dem Vorjahre stattgefunden hat, und von 29 Hohöfen nur 8 kalt gelegen haben. Dagegen hat in dem hierher gehörenden Theile des Regierungsbezirks Arnsberg die Zunahme der Hohofenproduction nur $\frac{1}{10}$ Million Ctr. oder 8,3 pCt. erreicht. Folgende Angaben lassen die Bedeutung der wichtigeren Hohofenanlagen erkennen.

Hohofenproduction mit Koks an Masseln und Gusswaaren.

	Hohöfen in Betrieb	Hohöfen ausser Betrieb	Zusammen Ctr.
A. Regierungsbezirk Arnsberg.			
Henrichshütte bei Hattingen, Discontogesellschaft in Berlin	4	—	546912
Hörder Eisenwerk des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins	4	1	451263
Hasslinghauser Hütte der Actiengesellschaft Neuschottland	2	—	283750
Aplerbecker Hütte*) bei Aplerbeck, Comm.-Gesellschaft Brügmann & Co. .	1	—	58979
B. Regierungsbezirk Düsseldorf.			
Hohofenanlage zu Oberhausen von Jacobi, Haniel & Huyssen	6	—	792440
Johanneshütte bei Duisburg, Deutsch-Holländischer Actienverein	2	—	305078
Niederrheinische Hütte daselbst, Rhein. Bergwerks- u. Hütten-Actiengesellsch.	2	—	273527
Hohofenanlage Phönix II. zu Laar bei Ruhrort, Actiengesellschaft Phönix .	2	1	264424
Hohofenanlage Phönix III. bei Kupferdreh, desgl.	2	1	253631
Friedrich-Wilhelmshütte bei Mülheim an der Ruhr, Actiengesellschaft . .	2	—	183792
Hohofenanlage Phönix I. bei Berge-Borbeck, Actiengesellschaft Phönix . .	2	2	164859
C. Regierungsbezirk Minden.			
Hohofenanlage Porta Westphalica, Actiengesellschaft	2	—	140587

Darunter befanden sich an Gusswaaren: auf Henrichshütte 5912 Ctr., auf Johanneshütte,

*) Die in der Nachweisung als Gusswaaren bezeichnete Hohofenproduction der Aplerbecker Hütte ist, dem angegebenen Werthe von 79620 Thlr. oder 1,35 Thlr. p. Ctr. entsprechend, in der Productionsübersicht, wie auch in den folgenden Zusammenstellungen, nicht unter »Gusswaaren«, sondern unter »Roheisen in Masseln« gestellt worden.

Niederrheinische Hütte, Phönix III. und Friedrich-Wilhelmshütte bez. 4125, 7747, 1175 und 3928 Ctr., ausserdem zu eigenem Bedarf geringe nicht näher nachgewiesene Mengen auf Hörder Eisenwerk.

Auf letzterem Werke und vermuthlich ebenso auf anderen der hier genannten Hohofenanlagen ist übrigens auch Rohstahleisen (Spiegeleisen) dargestellt worden. Die eingegangenen Nachweisungen enthalten darüber jedoch keine Angaben.

Die Hohofenanlagen der Sundwiger und der Markanahütte, sowie der Gesellschaft Teutonia und der Vulcanhütte bei Ruhrort, letztere mit 4 Hohöfen, lagen kalt.

Die Preise für Kokroheisen betrugen durchschnittlich nach den für die Productionsübersicht erhaltenen Werthangaben loco Hütte auf den Centner berechnet im Regierungsbezirk

Minden, also in der Wesergegend	1 Thlr.	— Sgr.	2 Pf.
Arnsberg, also bei Dortmund und der Oberruhr	1 -	9 -	8 -
Düsseldorf, also bei Oberhausen, Duisburg, Niederrhein	1 -	5 -	3 -

Im Vergleich mit den entsprechenden Preisen des Vorjahres für Arnsberg und Düsseldorf von 1 Thlr. 10 Sgr. 10 Pf. bez. 1 Thlr. 8 Sgr. 2 Pf. giebt sich eine Abnahme um 1 Sgr. 2 Pf. bez. 2 Sgr. 11 Pf. zu erkennen, welche jedoch wegen der Verringerung der Selbstkosten für die Werke ohne Nachtheil geblieben sein dürfte.

4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Der Hohofenbetrieb im Oberbergamtsbezirk Bonn hat sich abermals sehr beträchtlich, besonders in dem rechtsrheinischen Theile desselben unter dem Einflusse günstigerer Verkehrsverhältnisse durch die dort neu eröffneten Eisenbahnverbindungen gehoben, so dass die Gesammtproduction desselben von 3,7 auf 4⅛ Millionen Ctr., also beinahe um ½ Million Ctr. oder 12,7 pCt. zugenommen hat, wie nachstehende Zusammenstellung ergiebt.

Regierungsbezirk	Betriebene Werke	Hohöfen in Betrieb	Hohöfen ausser Betrieb	Arbeiter	Hohofenproduction: Gusswaaren I. Schmelzung Ctr.	Gusswaaren II. Schmelzung Ctr.	Gussw. überhaupt Ctr.	Davon sind erblasen bei: Kok Ctr.	Holzkohle Ctr.	Holzkohle u. Kok Ctr.
Arnsberg	26	29	10	693	862890	31245	894135	—	213792	680343
Düsseldorf, rechtsrh. .	1	3	—	292	416443	—	416443	416443	—	—
Cöln, desgl. . . .	5	7	5	295	243366	5220	248586	179500	10000	59086
Coblenz, desgl. . .	19	21	3	751	804662	—	804662	472841	80036	251785
Düsseldorf, linksrh. .	1	1	—	87	130979	—	130979	130979	—	—
Aachen	8	8	7	293	484111	—	484111	441361	42750	—
Coblenz, linksrh. . .	4	6	2	296	52464	35629	88093	1119	16475	70499
Trier	14	27	3	921	1,003459	70672	1,074131	943777	29769	100585
Hohenzollern . . .	2	2	1	193	33932	1100	35032	—	35032	—
Summe im J. 1862	80	104	31	3821	4,032306	143866	4,176172	2,586020	427854	1,162298
dagegen im J. 1861	82	96	34	3833	3,528428	175684	3,704112	2,167655	469503	1,066954
1862 mehr	—	8	—	—	503878	—	472060	418365	—	95344
1862 weniger	2	—	3	12	—	31818	—	—	41649	—

Demnach kommen

auf die Rheinprovinz (ohne Arnsberg und Hohenzollern, aber mit Zurechnung des zu Dortmund gehörenden Theils vom Regierungsbezirke Düsseldorf)

rechtsrheinisch . .	34	52	16	3672	3,697443	38481	3,735924	3,324723	90036	321165
linksrheinisch . .	27	42	12	1597	1,671013	106301	1,777314	1,517236	88994	171084
Summe .	61	94	28	5269	5,368456	144782	5,513238	4,841959	179030	492249

auf die Provinz Westfalen (der Bezirk von Dortmund ohne Düsseldorf mit Arnsberg)

überhaupt	36	47	15	2331	2,359201	95692	2,454893	1,487727	286823	680343

auf den ganzen Regierungsbezirk Arnsberg

überhaupt	30	40	14	1526	2,197882	37157	2,199039	1,340904	213792	680343

Die Zunahme fällt hauptsächlich auf den Betrieb mit Koks, in geringerem Maasse auch auf den mit einem Gemisch von Holzkohlen und Koks, während bei dem Betrieb mit Holzkohlen allein eine nicht unbeträchtliche Abnahme, um 8,8 pCt. gegen das Vorjahr eingetreten ist.

Einschliesslich der Production an Rohstahleisen (vergl. nachstehend unter B.), sowie derjenigen des Königlichen Eisenwerks zu Sayn (vergl. vorstehend S. 215) lieferten in den rechtsrheinischen Landestheilen des Oberbergamtsbezirks Bonn, welche den Regierungsbezirken Arnsberg, Düsseldorf, Cöln und Coblenz angehören, 51 Werke mit 60 betriebenen Hohöfen und 2031 Arbeitern 2,327361 Ctr. Roheisen in Masseln und Bruchstücken, sowie 36465 Ctr. Gusswaaren aus Erzen, zusammen 2,363826 Ctr., wovon 1,068784 Ctr. oder 45,2 pCt. nur mit Koks, 303828 Ctr. oder 12,9 pCt. nur mit Holzkohlen und 991214 Ctr. oder 41,9 pCt. mit aus beiden gemischtem Brennstoff dargestellt worden sind.

Trotz der beträchtlichen Steigerung der Production war die Lage der Hütten gedrückt; die minder günstig gelegenen Werke: Julianenhütte und Christianenhütte, Kreis Arnsberg, zu Stachelau und Gerlingen, Kreis Olpe, zu Wiederstein, Trupbach und Dahlbruch, Kreis Siegen, zu Bilstein und Weiershagen, Kreis Gummersbach, zu Dürscheid und Oberkaltenbach, Kreis Wipperfürth, Britanniahütte, Kreis Mülheim (a. Rhein), Wissener Metallhütte, Kreis Altenkirchen, und Oberndorfer Hütte, Kreis Wetzlar, zusammen 14 Werke mit je einem Hohofen für Holzkohlenbetrieb, mit Ausnahme des auf Kokbetrieb eingerichteten Ofens der Britanniahütte, standen ausser Betrieb. Mit Einschluss dieser Werke lagen überhaupt 18 Hohöfen kalt und berechnet sich die Gesammtzahl der vorhandenen Hohöfen auf 78 Stück.

Folgende 23 Werke waren ausser der Sayner Hütte mit mehr als 30000 Ctr. betheiligt:

1.	Eintrachthütte bei Hochdahl	3	Hohöfen	416443	Ctr.	bei	Kok
2.	Friedrich-Wilhelmshütte zu Troisdorf bei Siegburg	2	-	179500	-	-	K.
3.	Hermannshütte bei Neuwied	1	-	74822	-	-	K.
4.	Birlenbacher Hütte, Kreis Siegen	1	-	64600	-	-	Gemischt
5.	Alte Wisser Hütte, Kreis Altenkirchen	1	-	62492	-	-	K.
6.	Loher (Rohstahleisen-)Hütte	1	-	60915	-	-	G. (Rohstahleisen)
7.	Haardter Hütte, Kreis Siegen	1	-	60000	-	-	G.
8.	Niederschelder Hütte, Kreis Altenkirchen	1	-	55224	-	-	G.
9.	Neubrücker Hütte, Kreis Meschede	1	-	53635	-	-	G.
10.	Tiefenbacher Hütte, Kreis Siegen	1	-	53000	-	-	G.
11.	Eiserfelder Hütte, desgl.	1	-	50000	-	-	G.
12.	Concordiahütte bei Mülhofen, Kreis Coblenz	1	-	49850	-	-	K.
13.	Sieghütte, Kreis Siegen	1	-	49700	-	-	G.
14.	Eisener Hütte, desgl.	1	-	44000	-	-	G.
15.	Burgholdinghausener Hütte, desgl.	1	-	42742	-	-	Holzk. (Rohstahleisen)
16.	Amalienhütte, Kreis Wittgenstein	1	-	42005	-	-	H.
17.	Seelenberger Hütte bei Herdorf	1	-	41853	-	-	G.
18.	Friedrichshütte, Kreis Wittgenstein	1	-	39725	-	-	H.
19.	Fischbacher Hütte, Kreis Altenkirchen	1	-	37374	-	-	G.
20.	Heinrichshütte bei Hamm	1	-	36980	-	-	K.
21.	Bendorfer Hütte, Kr. Coblenz	1	-	33729	-	-	K.
22.	Gosenbacher Hütte, Kreis Siegen	1	-	32550	-	-	G.
23.	Salchendorfer Hütte, desgl.	1	-	30900	-	-	G.
	zusammen mit	26	Hohöfen	1,612039	Ctr.		

worunter sich bei No. 2. 16. 18. und 20. bez. 5220, 14094, 2708 und 11098 Ctr., zusammen 33120 Ctr. Gusswaaren aus Erzen befanden. Durchschnittlich kommen also hierbei auf einen Hohofen 62000 Ctr.

Digitized by Google

In den linksrheinischen Landestheilen sind als zusammengehörig die Holzkohlenhütten der Eifelgegend, die Kokhütten nördlich der Mosel, die Soonwalder Hütten und die Saarbrücker Hütten zu unterscheiden. (Vergl. Bd. X. *A.* S. 173.)

Die Holzkohlenhütten der Eifelgegend lieferten:

Regierungsbezirk	an Masseln etc. Ctr.	Gusswaaren aus Erzen Ctr.	zusammen Ctr.
Aachen . . . . auf 5 Werken mit 5 von 6 Hohöfen	42750	—	42750
Coblenz . . . . . - 1 - - 1 - 2 -	16431	—	16431
Trier . . . . . - 6 - - 6 - 7 -	29786	11283	41069
zusammen auf 12 Werken mit 12 von 15 Hohöfen	88967	11283	100250

Ausserdem lagen im Regierungsbezirk Aachen 5 Werke mit ebensoviel kleinen Holzkohlen-Hohöfen kalt.

Die Kokhohofenanlagen nördlich der Mosel producirten:

Hütten	an Masseln etc. Ctr.	Gusswaaren aus Erzen Ctr.	zusammen Ctr.
Die Neusser Eisenhütte bei Neuss . mit 1 Hohofen . . .	130979	—	130979
Die Concordiahütte bei Eschweiler . - 2 von 3 Hohöfen	290000	—	290000
Die Hütte Marie Prudence b. Stolberg - 1 Hohofen . . .	151361	—	151361
Die Quinthütte bei Trier . . . . - 4 von 5 Hohöfen	167473	16799	184272
zusammen mit 8 von 10 Hohöfen	739813	16799	756612

Ausserdem lieferte die Giesserei der Quinthütte noch 1352 Ctr. Gusswaaren durch Umschmelzen von Roheisen.

Die Soonwalder Hütten, deren Betrieb hauptsächlich die Darstellung von Gusswaaren bezweckt, ergaben:

Hütten	Betriebene Hohöfen	Hohofenproduction: an Masseln u. Bruchstücken Ctr.	Hohofenproduction: an Gusswaaren Ctr.	Hohofenproduction: zusammen Ctr.	ausserdem Gusswaaren aus Roheisen Ctr.
Rheinböller Hütte von Puricelli	2 von 3	28600	?	28600	47300
Stromberger Neuhütte von Gebr. Sahler	1	6270	13104	19374	8031
Gräfenbacher Hütte von Gebr. Böcking.	2	1163	22525	23688	10617
Asbacher Hütte, desgl.	1	1815	10591	12406	4767
Summe . . .	6 von 7	37848	46220	84068	70715

Digitized by Google

Von den im Saarbrücker Kohlenbecken gelegenen Eisenwerken producirten 6 mit 14 von 15 Hohöfen zusammen 804385 Ctr. Masseln etc., sowie 31999 Ctr. Gusswaaren aus Erzen, zusammen 836484 Ctr. aus Hohöfen, wovon auf die einzelnen Hüttenwerke folgende Beiträge kommen:

Hütten	Betriebene Hohöfen	Hohofenproduction			ausserdem Gusswaaren aus Roheisen
		an Roheisen in Masseln	an Gusswaaren	zusammen	
		Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
1. Burbacher Hütte	3 von 4	436131	3229	439460	13423
2. Neunkircher Hütte	5	257165	13104	270269	13226
3. Geislauterner Hütte	2	54528	579	55107	3954
4. Bettinger Hütte	1	16888	5739	22627	—
5. Mariahütte	2	17047	9348	26395	9291
6. Fischbacher Hütte	1	22626	—	22626	—
Summe	14 von 15	804385	31999	836484	39894

Die Hohöfen unter 5. und 6., sowie 1 Hohofen unter 2., welcher 14754 Ctr. Masselroheisen lieferte, wurden mit Holzkohlen und Koks im Gemisch, die übrigen Hohöfen aber mit Koks betrieben; ausserdem lag der Holzkohlenhohofen der Hubertushütte kalt.

In den Hohenzollernschen Landen ist die Hohofenproduction (in 2 von 3 Hohöfen) auf 33932 Ctr. Masselroheisen und 1100 Ctr. Gusswaaren aus Erzen eingeschränkt worden, indem von den beiden betheiligten Hüttenwerken Laucherthal und Thiergarten das letztere veräussert werden soll. Diese Werke beschäftigten zusammen 193 Arbeiter und lieferten damit ausserdem noch 8770 Ctr. Gusswaaren durch Umschmelzen aus Roheisen, 15982 Ctr. Stabeisen, sowie 7500 Ctr. Schwarzblech. Die Hohöfen und sonstigen Oefen zur weiteren Verarbeitung des Roheisens wurden mit Holzkohle bez. Holz betrieben.

B. Rohstahleisenerzeugung.

Rohstahleisen oder Spiegeleisen, die höchste Kohlungsstufe des Roheisens, ist nur auf rheinisch-westfälischen Hohöfen dargestellt worden. Ausser den mit Holzkohle oder mit Holzkohle im Gemenge mit Koks betriebenen Hohöfen in den Regierungsbezirken Arnsberg (innerhalb des Bonner Oberbergamtsbezirks) und Coblenz, welche 119781 bez. 35572 zusammen 155353 Ctr.*) Rohstahleisen, Werth 294851 Thlr., ergeben haben, hat auch auf mehreren im Regierungsbezirk Arnsberg (innerhalb des Dortmunder Oberbergamtsbezirks) und im Regierungsbezirk Düsseldorf gelegenen Kokhohofenanlagen eine Darstellung von Rohstahleisen aus den dazu geeigneten Eisenerzen des Siegerlandes stattgefunden, jedoch liegen über die betreffende Production keine Nachweise vor. Das Siegener Rohstahleisen hat durch die Verwendung bei der Stahlerzeugung nach Bessemer's Verfahren, welche auf britischen Eisenwerken seit einiger Zeit stattfindet, für den Export Bedeutung erlangt. Dessenungeachtet zeigt eine Vergleichung mit der Production des Vorjahrs von 152523 Ctr., Werth 324305 Thlr., dass der Preis für Rohstahleisen einen ansehnlichen Rückschritt gemacht hat. Der Grund dafür scheint darin zu liegen, dass die Kokhohöfen an der Ruhr und am Niederrhein durch den Bezug von Siegener Eisenerzen im Stande sind, ein zur Stahlerzeugung geeignetes Roheisen zu liefern, welches den bisherigen Zuschlag von Rohstahleisen aus dem Siegerlande entbehrlich macht.

*) Dieser Betrag ist in den Zusammenstellungen über die Hohofenproduction S. 222 und 226 miteingerechnet.

Uebersicht der preussischen Hohofenproduction im Jahre 1862.

Provinzen	Hohöfen: in Betrieb	ausser	Hohofenproduction: Massein und Bruchstücke Ctr.	pCt.	Gusswaaren Ctr.	pCt.	überhaupt Ctr.	pro Ofen Ctr.	Davon sind erblasen bei: Koks Ctr.	pCt.	Holzkohlen Ctr.	pCt.	Holzkohlen und Koks Ctr.	pCt.
Schlesien	96	42	2,190437	20,8	239643	2,3	2,430080	25313	1,698668	69,9	702176	28,9	29236	1,2
Posen	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Preussen	1	—	1824	0,0	3584	0,0	5408	5408	—	—	5408	100	—	—
Pommern	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brandenburg	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sachsen	6	6	37999	0,4	44882	0,4	82881	13814	—	—	82881	100	—	—
Westfalen	47	15	2,359201	22,4	95692	0,9	2,454893	52232	1,481491	60,4	293059	11,9	680343	27,7
Rheinprovinz	94	29	5,368456	51,0	144782	1,4	5,513238	58651	4,841959	87,8	179030	3,3	492249	8,9
Hohenzollern	2	1	33932	0,3	1100	0,0	35032	17516	—	—	35032	100	—	—
Summe	246	100	9,991849	95,0	529683	5,0	10,521532	42770	8,022118	76,3	1,297586	12,3	1,201828	11,4
im Jahre 1861	234	104	8,402386	93,5	584391	6,5	8,986777	38405	6,372937	70,9	1,456272	16,2	1,157568	12,9
also in 1862 mehr	12	—	1,589463	1,5	—	—	1,534755	4365	1,649181	5,4	—	—	44260	—
also in 1862 weniger	—	4	—	—	54708	1,5	—	—	—	—	158686	3,9	—	1,5

C. Eisengiessereien.

a. Staatswerke.

Ausser den bereits vorstehend besprochenen Eisengiessereien, welche in Verbindung mit Hohöfen betrieben werden, waren noch folgende auf Staatsrechnung im Gange:

Die Maschinenbauanstalt zu Dirschau, welche die einzige Eisengiesserei im Regierungsbezirk Danzig bildet und mit der Königlichen Ostbahn zusammen verwaltet wird, lieferte aus 3 Cupolöfen 8892 Ctr. Eisengusswaaren.

Bei der Königlichen Eisengiesserei zu Berlin hat die fortdauernde Lähmung in den Geschäften eine Beschränkung des Betriebes herbeigeführt, so dass in der Giesserei die Arbeitszeit abgekürzt, in der Schlosserei aber die Mannschaft vermindert werden musste.

Die Production war:

	aus Flammöfen	aus Cupolöfen	überhaupt	Werth
1862	823 Ctr.	20166 Ctr.	20989 Ctr.	114359 Thlr.
dagegen 1861	745 -	26667 -	27412 -	156650 -
1862 mehr	78 Ctr.	— Ctr.	— Ctr.	— Thlr.
1862 weniger	— -	6501 -	6423 -	42291 -

Ueber Mangel an Bestellungen kleiner Gusswaaren war nicht zu klagen, dagegen fehlte es an Darstellung solcher von grösserem Gewicht.

Debitirt wurden 854¼ Ctr. Munition, 13899 Ctr. Klassenguss, 112805 Stücke Stückgusswaaren, 3,9 Ctr. Zinkkartätschen, zusammen mit einem Werthe von 119163 Thlr., d. i. 40278 Thlr. weniger als im Vorjahr.

Digitized by Google

Der Abgang an Roheisen auf die gefertigten Gusswaaren betrug bei den Flammöfen 10,4 pCt., bei den Cupolöfen 4,2 pCt.; pro Centner Product wurden verbraucht bei den ersteren 1,174 Scheffel Steinkohlen, bei den letzteren 0,664 Scheffel Koks. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter betrug 148 (gegen 160 im Vorjahr).

Auf sämmtlichen vom Staate betriebenen Eisengiessereien, im Ganzen auf 8 Werken, wurde im Vergleich mit dem Vorjahre folgende Gusswaarenproduction erhalten.

		Direct aus Erzen		Durch Umschmelzen aus Roheisen		Zusammen	
		Menge Ctr.	Werth Thlr.	Menge Ctr.	Werth Thlr.	Menge Ctr.	Werth Thlr.
1862		34741	90023	107045	358793	141786	448816
1861		31428	73296	112961	417895	144389	491191
1862	mehr	3313	16727	—	—	—	—
	weniger	—	—	5916	59102	2603	42375

b. Privatwerke.

In der Provinz Schlesien wurden einschliesslich der oben angegebenen Production der oberschlesischen Staatswerke überhaupt 384817 Ctr., Werth 1,222578 Thlr. an Gusswaaren durch Umschmelzen von Roheisen dargestellt. Davon kommen im Vergleich mit dem Vorjahre

	im J. 1862	im J. 1861	also 1862
auf den Reg.-Bez. Oppeln (Oberschlesien)	147413 Ctr.	119583 Ctr.	27830 Ctr. mehr,
(darunter von den Privatwerken allein	83941 -	71633 -	12708 - -)
auf den Reg.-Bez. Breslau (Niederschlesien)	105845 -	88443 -	17402 - -
- - Liegnitz	131559 -	81730 -	49829 - -
	384817 Ctr.	289756 Ctr.	95061 Ctr. mehr.

Die Steigerung der Production gegen das Vorjahr hat also überhaupt 33 pCt. oder ein Drittel betragen und sich auf alle drei Regierungsbezirke erstreckt. Im Liegnitzer Bezirk ist dadurch die Abnahme bei der Gusswaarendarstellung aus dem Hohofen, also direct aus den Erzen, weit überwogen. Die hauptsächlich für den Maschinenbau beschäftigten Eisengiessereien der Stadt Breslau lieferten zu obiger Production folgende Beiträge:

Schmidt & Korn (früher Lasswitz & Co.)	32000 Ctr.	durch 70	Arbeiter,
Geh. Commerzienrath Ruffer	20636 -	- 120	-
Bilstein	14000 -	- 80	-
M. Pringsheim	10000 -	- 33	-
E. Hofmann	8000 -	- 80	-
E. A. Osti	2512 -	- 11	-
zusammen	87148 Ctr.	durch 394	Arbeiter.

In der Provinz Posen, im Regierungsbezirk Bromberg, lieferten 4 Eisengiessereien, unter welchen die Sattlershütte bei Czarnikau die bedeutendste ist, zusammen 17903 Ctr. Eisengusswaaren aus Roheisen, also gegen das Vorjahr mit 8975 Ctr. 8928 Ctr. mehr oder nahe das Doppelte.

In der Provinz Preussen betrug die Production an Eisengusswaaren aus Roheisen 77604 Ctr., 3279 Ctr. weniger als im Vorjahre, wovon auf Privatwerke 68412 Ctr. kommen. Letzterer Betrag vertheilt sich auf die Regierungsbezirke Königsberg, Gumbinnen, Danzig und Marienwerder mit bez. 53600, 11357, 8892 und 3755 Ctr. In der Stadt Königsberg sind die Eisengiessereien und Maschinen-

Digitized by Google

fabriken Union, Vulcan, sowie von Steinfurt und von Hein mit bez. 24500, 12000, 12000 und 4000 Ctr. Production zu erwähnen.

Die Provinz Pommern lieferte überhaupt an Gusswaaren durch Umschmelzen von Roheisen auf 13 Privatwerken 73278 Ctr., wovon auf die Regierungsbezirke Stettin, Stralsund und Cöslin bez. 46368, 15560 und 11350 Ctr. kommen. Von Bedeutung sind nur in ersterem Bezirke die Eisengiesserei der Maschinenbau-Actiengesellschaft Vulcan zu Stettin mit 23873 Ctr. und der Hütte zu Torgelow mit 11000 Ctr.

Die Provinz Brandenburg producirte 358710 Ctr. Gusswaaren. Davon kamen ⅘ oder 291175 Ctr. auf den Polizeibezirk Berlin u. z. abzüglich der Production der oben (unter C. a.) erwähnten Königlichen Eisengiesserei auf 20 Privatgiessereien 270186 Ctr. Im Vergleich mit dem Vorjahre ergiebt sich eine Zunahme um 31870 Ctr., so dass die damals gegen das Jahr 1860 eingetretene Verminderung um 36261 Ctr. beinahe wieder ausgeglichen ist. Ausser dem ziemlich lebhaften Betriebe der Maschinenfabriken hat zu diesem günstigen Ergebniss besonders die massenhafte Verwendung von Gusseisen bei den städtischen Privatbauten zu Säulen, Tragebalken u. a. beigetragen.

Von Bedeutung war die Production der Maschinenfabriken von

Borsig zu Berlin und Moabit mit	64540	Ctr.,
Freund & Comp. zu Berlin . -	54200	-
Schwarzkopff - - . -	30000	-
Wöhlert - - . -	26546	-
Egells - - . -	26000	-
Hoppe - - . -	19000	-
Eckert - - . -	10000	-
von Michalkowsky - - . -	10000	-

Im Regierungsbezirk Potsdam besteht nur eine Giesserei, nämlich zu Prenzlau von Hoffmann, dieselbe ist mit einer Maschinenbauanstalt verbunden und lieferte 12000 Ctr. fertige Gusswaaren und 6000 Ctr. Maschinengussstücke.

Im Regierungsbezirk Frankfurt wurden 8 Eisengiessereien betrieben, welche zusammen 49535 Ctr. lieferten; die bedeutendste darunter, zu Landsberg a. W. von Freund, producirte 28730 Ctr. Eisengusswaaren.

Die Provinz Sachsen hatte auf 10 Werken eine Production von 86117 Ctr. Gusswaaren durch Umschmelzen von Roheisen; die hauptsächlichsten dieser Werke sind bereits vorstehend unter A. erwähnt.

Im Bezirk des Oberbergamts zu Dortmund betrug die Production an Gusswaaren durch Umschmelzen von Roheisen auf 66 Werken 422903 Ctr., wovon auf die Bezirke der Regierungen zu Arnsberg, Düsseldorf, Münster und Minden beziehentlich 213056, 130845, 47070 und 31932 Ctr. kommen. Dazu trugen mehr als 15000 Ctr. folgende Werke bei:

Friedrich-Wilhelmshütte zu Mülheim a./R., Actiengesellschaft, R. B. Düsseldorf	26770 Ctr.
Henrichshütte der Berliner Discontogesellschaft, R. B. Arnsberg	25507 -
Gute Hoffnungshütte von Jacobi, Haniel & Huyssen zu Sterkerade, daselbst .	24292 -
Recklingshauserhütte derselben, R. B. Münster	19730 -
Holter Eisenhütte von Tengen, Kreis Wiedenbrück, R. B. Minden	19500 -
Essener Maschinenfabrik von E. Honigmann & Co., R. B. Düsseldorf	17000 -
Giesserei von Schulze, Wellinghausen & Co. zu Storkum, R. B. Arnsberg . .	16000 -

Ausserdem producirten noch 6 Werke mehr als 10000 Ctr.

Im Oberbergamtsbezirk Bonn wurden auf 77 Werken 551937 Ctr. Gusswaaren durch Umschmelzen von Roheisen dargestellt, wovon 13792 Ctr. auf das dem Staate gehörige Eisenwerk Sayner-hütte kommen (s. vorstehend unter A. a. b.).

Digitized by Google

Die Betheiligung der einzelnen Landesgebiete war folgende:

Der hierher gehörende Theil des Regierungsbezirks Arnsberg . . . . . 41714 Ctr.
das rechtsrheinische Gebiet der Rheinprovinz (Reg. Bez. Düsseldorf, Cöln und Coblenz bez. 19290, 85940, 13792 Ctr.) . . . . . 119022 -
das linksrheinische Gebiet der Rheinprovinz (Reg. Bez. Düsseldorf, Aachen, Cöln, Coblenz, Trier bez. 16780, 108021, 133706, 66948, 56976 Ctr.) . . . . . 382431 -
die Hohenzollernschen Lande . . . . . 8770 -
Hiernach kommen überhaupt auf die Provinz Westfalen . . . . . 333772 -
- - Rheinprovinz . . . . . 632298 -

Ueber 15000 Ctr. Eisengusswaaren aus Roheisen lieferten folgende Werke:

die Cölnische Maschinenbau-Actiengesellschaft zu Bayenthal bei Cöln .	111510 Ctr.
die Rheinböllerhütte bei Rheinböllen u. Daxweiler der Gebrüder Puricelli	47300 -
die Friedrich-Wilhelmshütte zu Troisdorf, bei Siegburg	33690 -
von Kasper Rödder bei Deutz, Landkreis Cöln	30000 -
von Eberhard Hösch (Lendersdorferhütte) bei Düren	26400 -
der Actiengesellschaft Phönix zu Eschweiler Aue, bei Eschweiler . .	21604 -
von van der Zypen & Charlier auf der Maschinenfabrik bei Deutz . .	20000 -
der Gebr. Klein zu Dahlbruch, Kreis Siegen	15129 -

Die Eisengussproduction der Soonwalder, sowie der bei Saarbrücken und Trier gelegenen Eisenwerke ist bereits oben unter A. S. 224 angegeben.

Nachstehende nach Provinzen zusammengestellte Uebersicht ergiebt für den ganzen Preussischen Staat eine beträchtliche Steigerung der Eisengusswaarenproduction.

Uebersicht der Preussischen Eisengusswaaren-Erzeugung im Jahre 1862.

Provinz	Gusswaaren überhaupt		Davon kamen aus			
			Hohöfen		Flamm- u. Cupolöfen	
	Centner	pCt.	Centner	pCt.	Centner	pCt.
Schlesien	624460	25,0	239643	9,6	384817	15,4
Posen	17903	0,7	—	—	17903	0,7
Preussen	81188	3,2	3584	0,1	77604	3,1
Pommern	73278	2,9	—	—	73278	2,9
Brandenburg	358710	14,3	—	—	358710	14,3
Sachsen	130099	5,2	44882	1,8	86117	3,4
Westfalen	429484	17,2	95692	3,8	333792	13,4
Rheinprovinz	777060	31,1	144782	5,8	632278	25,3
Hohenzollern	9870	0,4	1100	0,04	8770	0,35
Summe . . .	2,502952	100	529683	21,2	1,973269	78,8
im Jahre 1861 . . .	2,345010	100	584391	24,9	1,760619	75,1
1862 mehr .	157942	—	—	—	212650	3,7
1862 weniger	—	—	54708	3,7	—	—

D. Schmiedeeisen-Darstellung.

a. Staatswerke.

1. Königshütte. Die Alvenslebenhütte producirte aus 246641 Ctr. Königshütter Roheisen 72785 Ctr. Feineisen und 18365 Ctr. angekauftem Roheisen: an gewöhnlichem Stabeisen und Grubenschienen 164506 Ctr., an Eisenbahnschienen 30252 Ctr., an Feineisen 32827 Ctr., an Kesselblech 3305 Ctr., an Modelleisen 339 Ctr., an Rohstahl 30 Ctr., zusammen 231259 Ctr. oder 24498 Ctr. mehr, als im Vorjahre. Der durchschnittliche Eisenabgang betrug 31,6 pCt., der Kohlenverbrauch für 1 Ctr. einschliesslich der Kohlen zum Verpuddeln 1,167 To., die Höhe der Selbstkosten bei dem Werth des Materialeisens von 1 Thlr. 5 Sgr. 9 Pf. im Durchschnitte 3 Thlr. 2 Sgr. 1 Pf. und der Werth der gesammten Stabeisenfabricate 746550 Thlr., mithin 16380 Thlr. mehr, als im Vorjahre. Beschäftigt waren bei dieser Production 744 Arbeiter.

Die Versuche, aus Kok- und Holzkohlenroheisen Puddelstahl zu erzeugen, haben ein sehr befriedigendes Resultat geliefert.

Die Betriebsvorrichtungen bestanden aus 22 Puddelöfen, 22 Schweissöfen, 1 Glühofen, 7 Dampfhämmern, 8 Scheeren, 2 Kreissägen, 2 Rohschienen-, 1 Deckschienen-, 1 Stabeisen-, 1 Eisenbahnschienen-, 1 Feineisen- und 1 Kesselblechwalzwerk.

2. Malapane. In 8 Frischfeuern, welche zusammen 386 Wochen im Betriebe standen, wurden aus 22363 Ctr. Roheisen und 39 Ctr. altem Schmiedeeisen bei einem Verbrauche von 36252 To. Holzkohlen 15987 Ctr. Stabeisen, und zwar 11640 Ctr. ordinäres Stabeisen, 4173 Ctr. Schlossereisen und 174 Ctr. Modelleisen, im Werthe von 62426 Thlr. durch 47 Arbeiter dargestellt. Zu 1 Ctr. Stabeisen waren hiernach 1,40 Ctr. Roheisen und 2,27 To. = 16,1 Cbfss. Holzkohlen erforderlich.

3. Kreuzburgerhütte. Die bereits im Jahre 1861 auf der Rybnikerhütte begonnenen Versuche, altes Schmiedeeisen zum Verfrischen zu verwenden, sind im Jahre 1862 auch auf der Kreuzburgerhütte mit Erfolg begonnen worden und stellen die Production eines besseren und billigeren Stabeisens in Aussicht.

Die vorhandenen 9 Frischfeuer und 2 Zainfeuer haben im Jahre 1862 aus 21156 Ctr. Roheisen und 1376 Ctr. altem Schmiedeeisen mit 36767 To. Holzkohlen 15634 Ctr. Stabeisen aller Art, 678 Ctr. Zain- und Reckeisen, 232 Ctr. Zeugwaaren und Wagenachsen, 46 Ctr. (1443 Stück) Schaufeln, zusammen 16590 Ctr. Fabricate im Geldwerthe von 67359 Thlr. producirt. 1 Ctr. Stabeisen erforderte im Durchschnitt 1,36 Ctr. Roheisen und 2,22 To. Holzkohlen.

Die Belegschaft belief sich auf 119 Mann, einschliesslich 7 Köhler sowie 40 Köhlerknechte und Tagelöhner.

4. Rybnikerhütte. Von den vorhandenen 8 Frischfeuern befanden sich 4 das ganze Jahr hindurch in ununterbrochenem Betriebe, während die übrigen 4 auf der Gottartowitzerhütte befindlichen Frischfeuer nur bis zum November im Betriebe standen und nach einem Brande am 23. November kalt gelegt werden mussten. Die gesammte Betriebszeit aller Feuer betrug 223 Wochen, die Gesammtproduction 17183 Ctr. halbfertiges Kolbeneisen, 1055 Ctr. Stab- und Blecheisen, zusammen 18238 Ctr. An Materialien wurden 26496 To. Holzkohlen, 358 To. Koks, 8008 Ctr. Roheisen und 14013 Ctr. altes Schmiedeeisen und Blechabfälle verbraucht, so dass der durchschnittliche Eisenabgang 17,2 pCt. betrug und zur Darstellung von 1 Ctr. fertiges Fabricat 1,21 Ctr. Eisenmaterial und 1,45 To. Brennmaterial nothwendig war.

In dem Stabeisenwalzwerke, welches 36¼ Wochen im Betriebe stand, wurden 11669 Ctr. Stab- und Blecheisen, 1113 Ctr. Bandeisen, 211 Ctr. Reckeisen und 5165 Ctr. Schnitteisen, zusammen 18158 Ctr. dargestellt und hierzu 18491 Ctr. Kolben- und 1149 Ctr. Stabeisen, sowie 2204 To. Steinkohlen verbraucht.

Der Werth der Gesammtproduction von 18158 Ctr. gewalztem und 1055 Ctr. geschmiedetem oder zusammen von 19213 Ctr. Stabeisen, wobei 93 Arbeiter beschäftigt waren, beträgt 72614 Thlr.

Ausserdem wurden in den beiden Eisenblechwalzwerken, welche zusammen 65 Wochen im Betriebe standen, durch 13 Arbeiter 4155 Ctr. Eisenbleche im Werthe von 21538 Thlr. aus 5145 Ctr. Stabeisen mit einem Abgang von 19,2 pCt. dargestellt und hierbei 1346 To. Kohlen verbraucht.

5. Wondolleck. Wie vorstehend (S. 215) bemerkt, haben die Frischfeuer des Werkes 769 Ctr. Stabeisen geliefert.

6. Eisenspalterei bei Neustadt-Eberswalde. Die Concurrenz der westfälischen Kesselbleche, welcher eine Frachtermässigung im Norddeutschen Eisenbahnverbande wesentlich zu statten kam, so dass sich der Centner Kesselblech auf dem Berliner Markte infolge dessen um 5½ Sgr. billiger stellte, machte sich bei dem Absatze des Werkes an diesem Fabrikate in nachtheiliger Weise fühlbar und gab Anlass, den übrigen Fabrikaten desselben, Stabeisen und Eisenrohren, eine vermehrte Thätigkeit zuzuwenden.

Es wurden durch 153 Arbeiter überhaupt an verkäuflichen Producten 859 Ctr. Stabeisen, 29 Ctr. Modelleisen, 9687 Ctr. Sturzbleche, 6138 Ctr. Kesselbleche, sowie 3861 Ctr. gezogene Eisenrohre, im Gesammtwerth von 126004 Thlr. dargestellt.

Der Betrieb der Stabhammerhütte hatte durch Wassernoth empfindlich zu leiden; dieselbe lieferte:

		Ausbringen.	Holzkohlenaufwand p. 1 Ctr. Product.
a.	1509 Ctr. Platten aus Schmelzeisen . .	83,11 pCt.	5,86 Scheffel
b.	108½ - Platten aus Packeteisen . .	92,08 -	3,66 -
c.	516 - Deule	90,48 -	3,45 -
d.	11109 - Stabeisenproducte	82,54 -	7,74 -

Das Sturzblechwalzwerk, dessen Betrieb gleichfalls durch den Wassermangel behindert wurde, arbeitete mit 78,44 pCt. Blechausbringen, 19,28 pCt. Abfall, 2,28 pCt. Abgang, sowie 1,36 Schfl. Steinkohlenverbrauch p. Centner Blech.

Das Kesselblechwalzwerk lieferte 152 Ctr. Stabeisenfabrikate, 7423½ Ctr. Sturz- und Kesselblech, 5620½ Ctr. Rohrblech unter nachstehenden Betriebsergebnissen:

Material	Ausbringen pCt.	Abfall pCt.	Abgang pCt.	Steinkohlenverbrauch p. 1 Ctr. Product Scheffel
Sturz- und Kesselblech aus Packeten	62,07	23,23	14,70	4,28
- Platten	70	20	10	2,5
- Deulen und Blecheisenpacketen	64	18	18	3,5
Rohrbleche aus Packeteisen	72	4	24	3,36
- Platten	90	—	10	2
- Deulen	86	—	14	2

Die Gesammtproduction der Sturz- und Kesselblechhütte hatte einen Werth von 85219 Thlr.

Die Fortschritte, welche der Rohrzug durch Anlage von Ergänzungsmaschinen und Uebung der Arbeiter gemacht hat, zeigt folgender Vergleich mit dem Vorjahre.

Jahr	Production	Ausbringen	Abfall	Abgang	Steinkohlenverbrauch p. 1 Ctr. Product
1862	3861 Ctr.	79,824 pCt.	10,922 pCt.	9,254 pCt.	3,716 Schfl.
1861	2418 -	75,03 -	13,80 -	11,17 -	5,060 -
Zu- (Ab)nahme	1443 Ctr.	4,794 pCt.	(2,878 pCt.)	(1,916 pCt.)	(1,344 Schfl.)

Der Werth der Rohrzugproducte war 35801 Thlr. gegen 23184 Thlr. im Vorjahre.

b. Privatwerke.

Die Provinz Schlesien producirte auf 111 hauptsächlich (123 überhaupt) betheiligten Eisenwerken durch 5278 Arbeiter:

	Stabeisen aller Art			Schwarzblech	Eisendraht	Summe aller drei Producte
	überhaupt	davon bei Steinkohlen	davon bei Holzkohle			
	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
1862	1,469751	1,265975	203776	52413	9731	1,531895
1861	1,263785	997058	266727	27245	8951	1,299981
Zu- (Ab)nahme	205966	268917	(62951)	25168	780	231914

Von dieser Production kommen nur unbedeutende Mengen von Stabeisen, nämlich 11617 bez. 19565 Ctr. auf die Regierungsbezirke Breslau und Liegnitz, welche auf 9 bez. 7 Frischhütten bei Holzkohlen dargestellt wurden, indem die wenigen Puddelöfen, welche in früheren Jahren in letzterem Bezirk betrieben worden sind, kalt lagen.

Die bedeutende Zunahme der Production fällt hiernach ganz auf den Regierungsbezirk Oppeln — Oberschlesien —, woselbst 98 pCt. der Gesammtproduction oder 1,500713 Ctr. (Werth 5,094592 Thlr.) u. z. 1,438569 Ctr. Stabeisen aller Art, sowie 52413 Ctr. Schwarzblech und 9731 Ctr. Eisendraht durch 5165 Arbeiter erzielt wurden. Im Vergleich mit dem Vorjahre ist bei Schwarzblech nahezu eine Verdoppelung, bei Stabeisen aber eine Steigerung um 249715 Ctr. und 656245 Thlr. also um 21 pCt. der Menge und 15,9 pCt. dem Werthe nach eingetreten.

Wird die vorstehend unter a. besprochene Production der 4 Staatswerke mit 279714 Ctr. Stabeisen und 7460 Ctr. Blech in Abzug gebracht, so ergiebt sich für die oberschlesischen Privatwerke eine Production von 1,158855 Ctr. Stabeisen und 44953 Ctr. Blech oder eine Betheiligung mit 78,8 bez. 85,8 pCt.

Dazu lieferten an Stabeisen und Blech:

Laurahütte bei Siemianowitz von Graf Henkel auf Siemianowitz (incl. 25852 Ctr. Blech)	319928	Ctr.	892 Arb.
Puddelwerk bei Zawadsky der Actiengesellschaft Minerva	194621	-	409 -
Herminenhütte bei Laband von Caro und Sohn	91012	-	300 -
Pielahütte bei Rudzienietz von Geh. Commerzienrath Ruffer (incl. 4460 Ctr. Blech)	87385	-	392 -
Redenhütte bei Zaborze von Schlesinger und Cons.	72433	-	275 -
Hoffnungshütte bei Hammer (Ratibor) von Schönowa	65000	-	75 -
Baildonhütte bei Chorzow von Domb	51025	-	330 -
Marthahütte bei Kattowitz, Pächterin Actiengesellschaft Minerva*)	48498	-	74 -
Sophienhütte bei Myslowitz von Major von Tiele-Winkler	37036	-	125 -
Bethlen-Falvahütte bei Schwientochlowitz von Graf Henkel auf Neudeck	34920	-	180 -
Elisabeth-Amalienhütte bei Gross-Rauden von Herzog von Ratibor	27093	-	27 -
Frischhütte Colonnowska der Actiengesellschaft Minerva	15070	-	82 -

Die Preise für Stabeisen sind nicht in demselben Verhältnisse gestiegen, wie die für Roheisen. Dieselben betrugen nach dem Jahresberichte der Handelskammer zu Gleiwitz im ersten und zweiten Halbjahr für gewalztes Stabeisen $3 - 3\frac{1}{12}$ bez. $3\frac{1}{4}$ Thlr., für Sturzbleche überhaupt $5\frac{1}{4}$ Thlr. und für Kesselbleche $4\frac{5}{6}$—5 Thlr. Bei den feineren Eisensorten (Schnitteisen) machte sich die Concurrenz der westfälischen Werke bis in die Provinz Schlesien fühlbar.

*) Darunter 46070 Ctr. Rohschienen, wovon 37685 Ctr. auf dem der Pächterin gehörenden Puddelwerke bei Zawadsky weiter verarbeitet worden sind und zu der für letzteres oben angegebenen Production beigetragen haben. Mit Schluss des Jahres ist die Marthahütte von der Pächterin dem Eigenthümer von Tiele-Winkler wieder übergeben worden.

Digitized by Google

In der Provinz Posen lieferten 6 Werke mit 9 Frisch- und Schmelzfeuern grösstentheils aus Alteisen 8965 Ctr. Stabeisen, wovon auf die Regierungsbezirke Posen und Bromberg 5473 bez. 3492 Ctr. kommen.

Die Provinz Preussen hatte gleichfalls durch Alteisenverarbeitung eine Production von 119065 Ctr. Stabeisen, welche sich auf die Regierungsbezirke Gumbinnen, Königsberg, Danzig und Marienwerder bez. mit 1669, 47738, 57727 und 11931 Ctr. vertheilt. Dabei waren 53 Werke mit 5 bei Steinkohlen betriebenen Schweissöfen, sowie mit 54 bei Holzkohlen betriebenen Schmelzfeuern betheiligt. Auf erstere kamen 37800 Ctr., auf letztere 81265 Ctr. Zu der letztgenannten Production hat das bereits oben unter a. genannte Staatswerk Wondolleck 769 Ctr. beigetragen.

Von den Privatwerken sind nur die Annahütte und die Uniongiesserei zu Königsberg mit 34000 bez. 3800 Ctr. Production zu erwähnen.

Die Provinz Pommern lieferte in den Regierungsbezirken Cöslin und Stettin durch Verarbeitung von Alteisen bei Holzkohlen 22102 bez. 5765 Ctr. zusammen 27867 Ctr. und in dem Regierungsbezirk Stralsund mit 2 Puddelöfen auf dem Eisenwerke von Jac. Ravené Söhne zu Stralsund 36000 Ctr. Stabeisen.

Die Provinz Brandenburg producirte einschliesslich 888 Ctr. gefrischtes Stabeisen und 19686 Ctr. Eisenblech (und Röhren), welche der fiscalische Betrieb des einzigen im Regierungsbezirk Potsdam gelegenen hierhergehörenden Werkes Eisenspalterei lieferte, 131102 Ctr. Stabeisen und 77186 Ctr. Schwarzblech. Der Regierungsbezirk Frankfurt trug mit 6 Frisch- und Schmelzfeuern nur 7486 Ctr. bei Holzkohlen dargestelltes Stabeisen bei. Dagegen kommen 122728 Ctr. Stabeisen und 57500 Ctr. Schwarzblech auf den Polizeibezirk Berlin u. z. mit Ausnahme von 13728 Ctr., welche in Maschinenfabriken durch Zusammenschweissen von Alteisen dargestellt wurden, auf das Borsig'sche Walzwerk zu Moabit. Dasselbe lieferte ausserdem das ansehnliche Quantum von 4500 Ctr. Gussstahl und beschäftigte 880 Arbeiter, ohne die 1711 Arbeiter der sonstigen Borsig'schen Eisengiesserei- und Maschinenbauanstalten zu Moabit und Berlin zu rechnen.

In der Provinz Sachsen war die Production nur wenig höher wie im Vorjahre und betrug 35359 Ctr. an Stabeisen und 7837 Ctr. an Schwarzblech, sowie 170 Ctr. Eisendraht. Darunter befinden sich 20748 Ctr. gepuddeltes und 14611 Ctr. bei Holzkohle gefrischtes Stabeisen.

In dem Oberbergamtsbezirke Dortmund hat sich die Eisenfabrikation gegen das Vorjahr beträchtlich entwickelt, wie nachstehende Zusammenstellung ergiebt.

Regierungsbezirk	Stabeisen aller Art			Schwarzblech	Eisendraht	Summe aller drei Producte
	überhaupt	davon bei Steinkohlen	davon bei Holzkohlen			
	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
Minden	1711	—	1711	—	—	1711
Arnsberg	1,489733	1,488633	1100	135025	288305	1,913063
Düsseldorf	1,149006	1,149006	—	222773	—	1,371779
Summe im Jahre 1862	2,640450	2,637639	2811	357798	288305	3,286553
dagegen im Jahre 1861	2,272918	2,271118	1800	314014	239050	2,826882
Zunahme . . .	367532	366521	1011	43784	48355	459671
Procent . . .	16,2	16,1	35,97	13,9	20,2	16,3

Digitized by Google

Dabei waren ausser 2 im Regierungsbezirk Minden gelegenen Werken mit 3 Frischfeuern 66 bez. 12 Eisenwerke in den Regierungsbezirken Arnsberg und Düsseldorf mit 233 bez. 116 Puddelöfen, in Arnsberg auch mit 1 Frischfeuer, welche überhaupt 10082 Arbeiter beschäftigten, betheiligt.

Ueber die Production der einzelnen bedeutenderen Werke giebt folgende Uebersicht Auskunft.

Bezeichnung der Werke	Puddelöfen	Gusswaaren zu Roheisen Ctr.	Stabeisen einschl. Eisenbahnschienen Ctr.	Schwarzblech und Weissblech Ctr.	Eisendraht Ctr.	Puddel-, Cement- u. (Guss)stahl Ctr.	Gesammtproduction: Menge Ctr.	Werth Thlr.	Arbeiter
A. Regierungsbezirk Arnsberg.									
Hermannshütte des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins	44	,3582 (darunter Achsen und Räder 74027)	406515	27605	—	41362	478064	3,353076	2038
Henrichshütte bei Hattingen der Berl. Disconto-Gesellschaft	24	*) 25507	164648	15938	—	—	206093	854043	574
Eisenwerk Horst bei Steele der Actien-Gesellschaft Neu-Schottland	16	4600	164000	—	—	—	168600	537895	374
Steinhauserhütte bei Witten	16	—	80000	40000	—	—	120000	480000	380
Puddelwerk bei Hagen von Lahrkind, Falkenroth & Co.	16	—	130000	—	—	35000	165000	604000	491
desgl. bei Hamm von Cosack & Co.	18	5100	65000	—	52500	—	122600	404750	366
desgl. bei Nachrodt von Ed. Schmidt	15	6400	89000	7000 8300	—	—	110700	455000	310
desgl. bei Limburg des Limburger Fabrik- und Hütten-Actienvereins	8	3000	6000	—	—	30000	39000	172000	87
desgl. bei Hagen von Asbeck, Osthaus & Co.	5	—	11200	—	—	34700	45900	168820	89
desgl. bei Wetter von Peter Harkort & Sohn	7	—	41905	15842	—	19735 13550 (7595)	91032 (7595)	325961 (112362)	177 (27)
desgl. bei Hagen von Funke & Elbers	18	—	100000	—	40000	38000	178000	589000	390
Eisenwerk Neuöge bei Limburg	10	9385	30148	8380 9700	—	23837	81450	320506	319
desgl. Rothe Erde (früher Paulinenhütte) zu Dortmund von Ruetz & Co.	14	2676	20614	4260	—	—	? 27550	105000	? 410
Puddelwerk und Drahtzieherei zu Uetterlingsen bei Altena von Fr. Thomée	4	—	34926	—	7365	—	42291	170820	121
desgl. zu Einsahl von von Holzbrinck (Pächter Fr. Thomée)	4	—	23000	—	—	—	23000	81000	63
desgl. zu Soest von Gabriel & Bergenthal	6	—	41327	—	—	—	41327	123981	96
desgl. zu Witten von Stöcker Carl früher Spennemann	4	—	25000	—	—	—	25000	80000	32
B. Regierungsbezirk Düsseldorf.									
Puddelwerk zu Oberhausen von Jacobi, Haniel & Huyssen	47	*) —	386928	53105	—	—	440033	1,290507	1189
Phönix II. zu Laar bei Ruhrort, Actien-Gesellschaft Phönix	30	*) 12927	430144	—	—	—	443071	1,458281	680
Puddelwerk zu Styrum der Actien-Gesellschaft für Eisenindustrie	23	7750	131355	53218	—	—	192323	607872	580
Walzwerk Eisenindustrie zu Meiderich von Thiery aîné & Cons.	7	—	133981	—	—	—	133981	500175	102
Prinz Leopoldhütte bei Hurl (Empel) Actien-Gesellschaft	9	—	63370	—	—	—	63370	190110	131

*) Vergl. auch die Hohofenproduction dieser Werke unter Abschnitt A. Hohofenbetrieb.

Digitized by Google

Die bedeutendsten der obigen Werke zeigen hiernach beim Vergleich mit der im Band X. *A.* S. 184 gegebenen Uebersicht des Vorjahres eine sehr erfreuliche Entwickelung.

Im Oberbergamtsbezirk Bonn wurde folgendes Ergebniss erhalten:

Regierungsbezirk	Werke	Arbeiter	Stabeisen aller Art überhaupt Ctr.	Stabeisen aller Art davon bei Steinkohlen Ctr.	Stabeisen aller Art davon bei Holzkohlen Ctr.	Schwarzblech Ctr.	Eisendraht Ctr.	Summe aller Producte Ctr.
Arnsberg	91	2037	475359	456234	19125	126158	185709	787226
Düsseldorf (rechtsrh.)	2	263	—	—	—	120000	—	120000
Cöln (rechtsrh.)	4	336	105390	105390	—	21710	—	127100
Coblenz (rechtsrh.)	6	607	30700	30700	—	59090	21675	111465
Aachen	19	1896	671174	659493	11681	—	17680	688854
Coblenz (linksrh.)	2	140	42432	38512	3920	—	—	42432
Trier	17	2556	810393	784218	*) 26175	107246	200	917839
Hohenzollern	2	—	15982	—	15982	7500	—	23482
Summe im J. 1862	**143**	**7835**	**2,151430**	**2,074547**	**76883**	**441704**	**225264**	**2,818398**
dagegen im J. 1861	**142**	**7453**	**1,840183**	**1,783224**	**56959**	**325999**	**172368**	**2,338550**
Zunahme	**1**	**382**	**311247**	**291323**	**19924**	**115705**	**52896**	**479848**
in Procenten	**0,7**	**5,1**	**16,9**	**16,3**	**35,0**	**35,5**	**30,7**	**20,5**

Hiernach betrug ferner die Production:

in der Rheinprovinz (ohne Arnsberg und Hohenzollern mit Zurechnung des zum Oberbergamtsbezirk Dortmund gehörenden Theils von Düsseldorf)

rechte Rheinseite	**24**	**4239**	**1,285096**	**1,285096**	**—**	**423573**	**21675**	**1,730344**
linke Rheinseite	**38**	**4592**	**1,523999**	**1,482223**	**41776**	**107246**	**17880**	**1,649125**
überhaupt	**62**	**8831**	**2,809095**	**2,767319**	**41776**	**530819**	**39555**	**3,379469**

und in der Provinz Westfalen (einschliesslich des zu Bonn gehörenden Theils von Arnsberg)

überhaupt	**159**	**9086**	**1,966803**	**1,944867**	**21936**	**261183**	**474014**	**2,702000**

Im Oberbergamtsbezirk Bonn hat sich hiernach in den verschiedenen Zweigen der Eisenfabrikation ein sehr lebhafter Aufschwung zu erkennen gegeben, besonders in denjenigen, worin im Vorjahr minder günstige Ergebnisse erlangt worden sind, nämlich in der Blech- und Drahtfabrikation.

Unter den verschiedenen Landestheilen der rechten Rheinseite zeichnete sich durch einen bedeutenden Aufschwung der zum Oberbergamtsbezirk Bonn gehörende Theil des Regierungsbezirks Arnsberg aus, worin der Kreis Siegen mit seinem regen Eisenhüttengewerbe hauptsächlich in Betracht kommt. In diesem Theile hat gegen das Vorjahr mit einer Production von 392710 Ctr. Stabeisen, 80284 Ctr. Schwarzblech und 120728 Ctr. Eisendraht eine Zunahme um beziehentlich 82649, 45874 und 64981 Ctr. oder 21,0, 57,1 und 53,8 pCt. stattgefunden, eine Steigerung, welche dadurch leicht erklärlich wird, dass die durch die Ruhr-Siegbahn und die Deutz-Giessener Bahn geknüpften

*) Darunter 21150 Ctr., welche bei Holzkohle gefrischt und bei Steinkohle geschweisst worden sind.

Verkehrsbeziehungen insbesondere hinsichtlich des Steinkohlenbezugs aus der Ruhrgegend erst im Jahre 1862 zur vollen Wirkung gelangt sind. Auch in dem hierher gehörenden Theile des Regierungsbezirks Düsseldorf ist die dort ansässig gewordene Blechfabrikation sehr erfreulich von 95000 auf 120000, also um 25000 Ctr. oder 26,3 pCt. fortgeschritten.

Die linksrheinischen Landesgebiete haben gleichfalls eine erfreuliche Zunahme gegen das Vorjahr — mit einer Production an Stabeisen, Schwarzblech und Eisendraht von zusammen 1,410210 Ctr. — um 238915 Ctr. oder 16,9 pCt. ergeben, u. z. besonders günstig bei Stabeisen und Schwarzblech — von 1.294885 bez. 78285 Ctr. — um 229114 bez. 28961 Ctr. oder 17,7 bez. 37,0 pCt., so dass der Rückgang, welcher im Vorjahr gegen das Jahr 1860 — mit einer Production von 1,309154 Ctr. Stabeisen und 98176 Ctr. Schwarzblech — erfolgt war, dadurch mehr wie ausgeglichen worden ist. Nur die Eisendrahtfabrikation, wobei der Regierungsbezirk Aachen vornehmlich betheiligt ist, hat infolge eingetretenen Stillstandes der erst vor wenigen Jahren gegründeten, ziemlich bedeutenden Drahtfabrik der metallurgischen Gesellschaft zu Aachen einen erheblichen Rückschritt von 37040 Ctr. im Jahr 1861 auf 17680 Ctr. im Jahr 1862 gemacht.

Nachstehende Zusammenstellung giebt über die Betriebsverhältnisse der bedeutenderen Eisenwerke hinsichtlich der verschiedenen Betriebszweige derselben, die Hohofenproduction ausgenommen, näheren Aufschluss.

Bezeichnung der Werke	Vorhandene Puddelöfen	Gusswaaren aus Roheisen	Stabeisen einschl. Eisenbahnschienen	Schwarzblech und Weissblech	Eisendraht	Puddelstahl	Gesammtproduction		
		Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Menge Ctr.	Werth Thlr.	Arbeiter
A. Regierungsbezirk Arnsberg.									
Meggener Werk an der Lenne, Kreis Olpe, Actienverein Lenne-Ruhr	6	—	47000	17700	23500	—	88200	337000	208
Geisweid, Kreis Siegen, von J. H. Dresler sen.	9	—	86732	—	—	—	86732	259927	166
Puddelwerk zu Wickede an der Ruhr, Kreis Soest, von Liebrecht & Co. .	5	1350	35000	—	—	34000	70350	239850	135
Schneppenkauten, daselbst, von Weber & Co.	5	—	56390	—	—	—	56390	181378	77
Buschgotthardshütten, Kreis Siegen, Joh. Schleifenbaum und Cons.	3	—	26400	—	—	—	26400	79000	26
Hammerhütte, daselbst, J. H. Dresler sen.	4	—	23460	—	—	—	23460	58132	28
Puddelwerk zu Eiserfeld, daselbst, von Eberh. Schleifenbaum	2	—	23197	—	—	—	23197	66864	25
Müsenershütten, daselbst, von Franz Göbel	3	—	23108	—	—	—	23108	102600	102
B. Regierungsbezirk Cöln.									
Friedrich-Wilhelmshütte bei Siegburg, des Sieg-Rhein. Bergw. u. H. Act. Ver.	11	*) 33690	94790	11090	—	—	139570	462400	306
C. Regierungsbezirk Coblenz.									
Rasselstein bei Neuwied von H. W. Remy & Co.	6	*) —	30700	7000	—	—	37700	183720	181
Alfer Eisenwerk, Kreis Zell, von Ferd. Remy & Co.	8	—	38512	—	—	—	38512	144420	140

*) Vergl. auch die Hohofenproduction dieser Werke unter Abschnitt A. Hohofenbetrieb.

Digitized by Google

Bezeichnung der Werke	Vorhandene Puddelöfen	Gusswaaren aus Roheisen Ctr.	Stabeisen einschl. Eisenbahnschienen Ctr.	Schwarzblech und Weissblech Ctr.	Eisendraht Ctr.	Puddelstahl Ctr.	Gesammtproduction Menge Ctr.	Werth Thlr.	Arbeiter
D. Regierungsbezirk Aachen.									
Eschweiler Station bei Eschweiler, von Eberh. Hösch & Söhne	32	—	214414	—	—	—	214414	686124	483
Eschweiler Aue bei Eschweiler, Actien-Gesellschaft Phönix	20	21604	202389	—	—	30091	254084	1,015779	860
Eschweiler Pümpchen bei Eschweiler, von Englerth und Cünzer	12	9283	93610	—	—	—	102893	352390	330
Rothe Erde bei Aachen, von J. Talbot & Co.	19	5000	90000	—	—	—	95000	277700	237
Eberhardtshammer nebst Lendersdorfer Hütte bei Düren, von Eberh. Hösch & Söhne	15	*) 26400	44920	—	—	49276	120596	458011	550
E. Regierungsbezirk Trier.									
Neunkircher Hütte, Kreis Ottweiler, von Gebr. Stumm	30	*) 13226	320027	—	—	—	333253	1,004786	1067
Burbacher Hütte bei Saarbrücken, Eisenhüttengesellsch. von Tremouraux & Co.	20	*) 13423	237667	—	—	—	251090	782100	449
Quinthütte bei Trier, vom Geh. Comm. Rath Adolf Krämer	23	darunter Eisenbahnschienen *) 1352	215608 175078	—	—	—	176430	493598	389
Dillinger Hütte, Kreis Saarlouis, Anonyme Gesellsch. der Dillinger Hüttenwerke	8 (11 Frischfeuer)	3610	—	107246 43331	—	—	**) 154187	935353	619
Geislauterner Hütte, Kreis Saarbrücken, desgl.	1 (11 Frischfeuer)	*) 3954	54989	—	—	—	58943	184538	76

Ausser mehreren kleineren Hüttenwerken lag, wie oben erwähnt, das Aachener Eisenwerk zu Aachen, welches im Vorjahr eine bedeutende Stabeisen- und Drahtproduction geliefert hat, kalt. Eine Vergleichung der obigen Zusammenstellung mit der entsprechenden vom Vorjahre, Bd. X. *A.* S. 186, zeigt, dass die Betriebsentwickelung auf den einzelnen bedeutenden Hüttenwerken in sehr erfreulicher Weise fortgeschritten ist.

Blechhütten.

a. Schwarzblech.

Die Production an Schwarzblech in den einzelnen Landestheilen ist vorstehend in Verbindung mit der Stabeisenfabrikation angegeben und dort auch für die bedeutenderen Stabeisenhütten, welche zugleich Blech dargestellt haben, nachgewiesen. Daher bleiben hier nur die Blechhütten zu bewelche ausschliesslich mit der Blechfabrikation beschäftigt waren.

Im Reg. Bez. Düsseldorf sind in dem zum Oberbergamtsbezirk Dortmund gehörenden Theile die Walzwerke von Schulz, Knaudt & Co. zu Essen, sowie von Bicheroux, Marcotti & Co. bei Duisburg mit 64450 bez. 40000 Ctr., in dem zum Oberbergamtsbezirk Bonn gehörenden Theile aber die Walzwerke von Piedboeuf, Dawans & Co. und von Reinh. Pönsgen Erben zu Oberbilk bei Düsseldorf mit 50000 bez. 70000 Ctr. Schwarzblechproduction zu erwähnen.

Das Röhrenwalzwerk von Albert Pönsgen zu Oberbilk, welches Schwarzblech und Flacheisen zu gezogenen Röhren weiter verarbeitet, hat 18600 Ctr. solcher Fabrikate, Werth 179400 Thlr., durch 98 Arbeiter geliefert, diese Production ist jedoch in der Productionsübersicht nicht aufgenommen.

*) Vergl. auch die Hohofenproduction dieser Werke unter Abschnitt *A.* Hohofenbetrieb.

**) Ausser 126605 Ctr. Luppeneisen, welche zu Dillingen selbst dargestellt worden, und wovon 44771 Ctr. bei Holzkohle gefrischt sind, wurde zu dieser Blechproduction auch der grösste Theil von dem auf der Geislauterner Hütte dargestellten Eisen, worunter 21150 Ctr. bei Holzkohle gefrischt worden sind, verwendet.

Ausserdem sind folgende im Bezirk des Oberbergamts zu Bonn gelegene Walzwerke hervorzuheben:

	Schwarzblech	Weissblech
Sieghütte, Kreis Siegen, von J. Schleifenbaum mit einer Production von	41876 Ctr.	
Concordiahütte bei Bendorf, Kreis Coblenz, von Gebr. Lossen	30080 -	
Germania bei Neuwied von Friedr. Buderus	23000 -	4600 Ctr.
Karlshütter Walzwerk, Kreis Attendorn, von v. Viebahn & Weber	12400 -	
Hoffnungsthal, Kreis Mülheim, von Gebr. Reusch	10620 -	
Münkershütten, Kreis Siegen, von Franz Göbel	10402 -	

Das Dillinger Blechwalzwerk, dessen Betrieb mit dem des Geislauterner Eisenwerkes in enger Verbindung steht, ist zugleich mit dem letzteren bereits vorstehend aufgeführt.

Im ganzen Staate wurden überhaupt durch 2547 Arbeiter 936938 Ctr. Schwarzblech dargestellt, und zwar 823535 Ctr. oder 87,9 pCt. mit Steinkohlen und 113403 Ctr. oder 12,1 pCt., mit vegetabilischem oder mit gemischtem Brennstoff (mit Holzkohle gefrischt und mit Steinkohle geschweisst, in geringer Menge auch mit Holz gepuddelt und geschweisst); dabei waren 47 Werke, worunter 27 hauptsächlich mit der Schwarzblechdarstellung beschäftigte, betheiligt. Die letzteren Werke umfassten 33 Puddelöfen und 8 Frischfeuer.

Die Production der Blechwalzwerke, welche angekauftes Luppeneisen verarbeiten, ist aus den statistischen Materialien nicht mit Bestimmtheit zu entnehmen. Annähernd dürfte sich dieselbe indessen auf 133691 Ctr. belaufen; bei einer etwaigen Summirung der Eisenfabrikate würde demnach dies als Stabeisen zur Erhebung gekommene, jedoch als Rohstoff weiter verwendete Quantum von der Stabeisenproduction in Abzug zu bringen sein.

b. Weissblech.

Bei der Weissblechdarstellung waren nur die Regierungsbezirke Arnsberg, Coblenz (rechte Rheinseite) und Trier mit einer Production von beziehungsweise 26000, 11600 und 43331 Ctr. betheiligt. Die bedeutendsten Werke, welche dazu beigetragen haben, sind bereits vorstehend unter den Stabeisen- und Schwarzblechhütten angegeben. Ausserdem ist nur das Hüstener Werk im Kreis Arnsberg, welches 8000 Ctr. Weissblech producirte, zu erwähnen.

Im ganzen Staate betrug die Production an Weissblech 80931 Ctr., Werth 866210 Thlr., ist also im Vergleich mit dem Vorjahre, welches 62631 Ctr., Werth 720694 Thlr., ergeben hat, um 18300 Ctr. und 145516 Thlr. oder 29,2 bez. 20,2 pCt. gestiegen. Der Betriebszweig beschäftigte 419 Arbeiter.

Drahthütten.

Die Drahtfabrikation in den östlichen Landestheilen des Staates beschränkte sich auf 3 Werke: zu Petersdorf bei Gleiwitz von Hegenscheid und bei Zawadzki der Actiengesellschaft Minerva in Oberschlesien, sowie zu Ilsenburg des Grafen Stolberg-Wernigerode im Regierungsbezirk Magdeburg, mit einer Production beziehungsweise von 8000, 1731 und 170 Ctr., durch 135, 21 und 15 Arbeiter. Auf diesen Werken wurden ausserdem Ketten geschmiedet.

Der Regierungsbezirk Arnsberg lieferte in den zu den Bezirken der Oberbergämter Dortmund und Bonn gehörenden Theilen 288305 bez. 185709 Ctr. Eisendraht, Werth 1,360410 bez. 742854 Thlr., zusammen 474014 Ctr., Werth 2,103264 Thlr. oder 90,55 bez. 88,12 pCt. der Gesammtproduction im Staate an Eisendraht. Für den ganzen Regierungsbezirk ergiebt sich im Vergleich mit dem Vorjahre, worin 360678 Ctr. Eisendraht, Werth 1,716659 Thlr. producirt worden sind, eine Zunahme um 113336 Ctr. und 386605 Thlr. oder 31,4 bez. 22,5 pCt.

Bei den Stabeisenhütten sind bereits vorstehend (S. 234) die Betheiligungen der Werke von Cosack & Co. bei Hamm, von Funke & Elbers bei Hagen, von Fr. Thomée zu Uetterlingsen, sowie des Meggener

Digitized by Google

Werks im Kreise Olpe angegeben. Ausserdem bleiben hervorzuheben: die zugleich mit einem Puddelwerk versehene Drahtzieherei von Hobrecker, Witte und Herbers zu Hamm mit 45000 Ctr., die Drahtseilfabrik von Vennemann zu Bochum mit 6340 Ctr., die kleinen Drahtziehereien von Altena, zusammen 135 Grob- und 117 Feinzüge mit 65000 Ctr., desgleichen von Hünengraben und Rachtenbeck, Kreis Altena, zusammen 23 Grob- und 80 Feinzüge mit 15000 Ctr., ferner die Drahtziehereien zu Iserlohn von Kissing & Schmöle, sowie von P. W. Tournit mit 69000 bez. 15000, im Kreise Arnsberg zu Belecke von Linhoff mit 11712 Ctr. und im Kreise Siegen zu Kreuzthal von J. H. Dressler III. mit 57997 Ctr.

In den Regierungsbezirken Coblenz (rechte Rheinseite) und Aachen producirten 2 bez. 3 Werke zusammen 21675 bez. 17680 Ctr.; gegen das Vorjahr mit 14600 bez. 37040 Ctr. ergiebt sich also für ersteren eine Zunahme um 7075 Ctr., für letzteren eine Abnahme um 19360 Ctr.

Nur auf einem kleinen Theil der zahlreichen Drahthütten ist das zu Draht gezogene Eisen gefrischt (gepuddelt) worden. Nach Ausweis der vorhandenen Betriebsvorrichtungen war dies nur auf 3 grösseren und 1 kleineren Puddelwerke im Regierungsbezirk Arnsberg der Fall, welche zusammen 123365 Ctr. Eisendraht geliefert haben. Demnach dürfte anzunehmen sein, dass der Rest der Preussischen Eisendrahtproduction von 300105 Ctr. aus von anderen inländischen Werken angekauftem Stabeisen, wo solches bereits für die statistischen Erhebungen notirt werden musste, dargestellt worden, also zweimal zur Anschreibung gelangt ist. Auf diesen Umstand ist in der nachstehenden Berechnung des Roheisenverbrauchs Rücksicht genommen.

Production an Stabeisen, Eisenblech und Eisendraht in Preussen im Jahre 1862.

Provinz	Stabeisen aller Art überhaupt		davon bei Steinkohlen		davon bei Holzkohlen		Schwarzblech		Eisendraht		Summe aller drei Producte	
	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.
Schlesien	1,469751	22,2	1,265975	19,1	203776	3,1	52413	5,6	9731	1,9	1,531895	19,0
Posen	8965	0,1	—	—	8965	0,1	—	—	—	—	8965	0,1
Preussen	119065	1,8	37800	0,6	81265	1,2	—	—	—	—	119065	1,5
Pommern	63867	1,0	36000	0,5	27867	0,4	—	—	—	—	63867	0,8
Brandenburg	131102	2,0	122728	1,9	8374	0,1	77186	8,2	—	—	208288	2,6
Sachsen	35359	0,5	20748	0,3	14611	0,2	7837	0,8	170	0,0	43366	0,5
Westfalen	1,966803	29,7	1,944867	29,4	21936	0,3	261183	27,9	474014	90,5	2,702000	33,4
Rheinprovinz	2,809095	42,4	2,767319	41,8	41776	0,6	530819	56,7	39555	7,6	3,379469	41,8
Hohenzollern	15982	0,2	—	—	15982	0,2	7500	0,8	—	—	23482	0,3
Summe	6,619989	100	6,195437	93,6	424552	6,4	936938	100	523470	100	8,080397	100
dagegen im J. 1861	5,733789	100	5,256352	91,7	477437	8,3	753240	100	421499	100	6,908528	100
1862 mehr	886200	—	939085	1,9	—	—	183698	—	101971	—	1,171869	—
1862 weniger	—	—	—	—	52885	1,9	—	—	—	—	—	—

Digitized by Google

Werth der Eisenhüttenproduction des Preussischen Staates im Jahre 1862,
nach den mittleren Verkaufspreisen auf den Werken.

Producte	Gesammtwerth im J. 1862 Thlr.	Gesammtwerth im J. 1861 Thlr.	Werth auf den Centner im Jahre 1862 Thlr.	Sgr.	Pf.	im Jahre 1861 Thlr.	Sgr.	Pf.	Also im Jahre 1862 Sgr.	Pf.
Roheisen in Masseln u. Bruchstücken	12,922430	11,898966	1	9	5	1	13	3	weniger 3	10
Rohstahleisen	294851	324305	1	26	11	2	3	9	- 6	10
Gusswaaren aus Erzen und Roheisen	8,541651	8,100127	3	12	4,5	3	13	7,5	- 1	3
Stabeisen, Eisenbahnschienen etc.	23,196739	18,984604	3	15	1	3	9	4	mehr 5	9
Schwarzblech	4,113179	3,398982	4	11	8	4	15	5	weniger 3	9
Eisendraht	2,386864	2,061136	4	16	9	4	26	8	- 9	11
zusammen	51,455714	44,768120	—	—	—	—	—	—	mehr 6,687594 Thlr.	

E. Stahlhütten.

Die Stahlproduction in Preussen beruht in ihrer neueren Gestaltung wesentlich auf der Verarbeitung von gepuddeltem Rohstahl. Es wird nicht allein der meiste Gussstahl, sondern auch ein grosser Theil des raffinirten Stahles (Schmiedewerkzeuge u. dgl.) aus Puddelstahl dargestellt. Die verhältnissmässig geringen Mengen an Cementstahl, welche zur Darstellung von Guss- und Raffinatstahl dienen, werden nur in den östlichen Landestheilen des Staates aus schwedischem gefrischtem Stabeisen, im Uebrigen aber ebenfalls weit überwiegend aus gepuddeltem Stabeisen gewonnen. — Trotz des bedeutenden Aufschwunges der Stahlfabrikation hat deshalb die Darstellung von Rohstahl in Frischfeuern nur unerheblich daran Theil genommen und auch die von Cementstahl scheint eine weitere Ausdehnung nicht erlangt zu haben. Wenn nun sonach die Stahlproduction wesentlich auf der Benutzung von fossilem Brennstoff beruht und die des vegetabilischen Brennstoffes nur von untergeordneter Bedeutung ist, so wird die Sonderung dieser Production je nach der Brennstoffverwendung nur von geringer Wichtigkeit für die statistische Beurtheilung der gewerblichen Verhältnisse erscheinen. *)

1. Gewöhnlicher Rohstahl (darunter Cementstahl).

a) Rohstahl in Frischheerden mit Holzkohlenfeuerung wurde nur in den Regierungsbezirken Oppeln, Erfurt, Arnsberg und Trier dargestellt. Auf Oppeln (Oberschlesien) kommen 1700 und 5643 zusammen 7343 Ctr. Rohstahl, welche auf den Werken Königshuld und Zawadzki vorgekommene Production dort weiter zu Raffinatstahl und Stahlwaaren verarbeitet, also in der Productionsübersicht nicht zur Aufnahme gelangt ist. Erfurt lieferte auf 7 Stahlhämmern mit je einem Frischfeuer zusammen 3515 Ctr. Rohstahl, Werth 18384 Thlr. Von Arnsberg producirte der zum

*) In dieser Hinsicht, sowie betreffs der in der Productionsübersicht und in der nachstehenden Zusammenstellung wie bisher gemachten Sonderung in die drei Kategorien: Rohstahl, Gussstahl und raffinirter Stahl, ist jedoch ausserdem noch zu berücksichtigen, dass einige Werke den Rohstahl (Puddel- oder Cementstahl), welchen dieselben zu Gussstahl oder Raffinatstahl verarbeiten, selbst darstellen, die anderen dagegen denselben kaufen. Während nun der erstere Theil des Rohstahls sich als solcher der statistischen Erhebung entzieht, tritt zu dem letzteren Theil, welcher als Luppenstahl für eine Anzahl von Puddelwerken den hauptsächlichen Gegenstand des Absatzes bildet, noch diejenige Menge von fertigen gröberen Erzeugnissen aus Puddelstahl, als Radreifen, Achsen, Laschen und andere Gegenstände des Eisenbahn- und Maschinenwesens, welche auf den Puddelwerken selbst dargestellt wird.

Digitized by Google

Oberbergamtsbezirk Dortmund gehörende Theil u. z. hauptsächlich im Kreise Hagen auf 24 Werken zusammen mit 33 Frischfeuern 17216 Ctr. Rohstahl, der zum Oberbergamtsbezirk Bonn gehörende Theil aber hauptsächlich im Kreise Siegen mit 8 Frischfeuern 8871 Ctr. Rohstahl. In den zur Rheinprovinz gehörenden Theilen des Oberbergamtsbezirks Bonn wurde nur gepuddelter Rohstahl dargestellt.

b) Rohstahl aus Cementiröfen mit Steinkohlenfeuerung lieferte nur der Regierungsbezirk Arnsberg. In den Regierungsbezirken Danzig und Cöslin, sowie Potsdam wurde zwar auch Cementstahl dargestellt, in den beiden ersteren aber zu raffinirtem Stahl und in dem letzteren Bezirk zu Gussstahl auf den Werken selbst weiter verarbeitet. Der Regierungsbezirk Arnsberg lieferte auf 8 Werken zusammen mit 14 Cementiröfen 27550 Ctr. cementirten Rohstahl; ausserdem aber wurde dort noch auf 2 Werken in 5 Cementiröfen der zur Darstellung von 16000 Ctr. Gussstahl erforderliche Rohstahl cementirt und weiter verarbeitet.

Im ganzen Staate wurden demnach 29602 Ctr. Holzkohlenrohstahl in Frischfeuern, sowie 27550 Ctr. Rohstahl in Cementiröfen dargestellt.

2. Puddelstahl.

In Oberschlesien wurden auf dem fiscalischen Eisenwerke zu Königshütte die Versuche Puddelstahl darzustellen mit günstigem Erfolg fortgesetzt und dabei 30 Ctr. Rohstahl producirt. Auf dem Borsig'schen Eisenwerk zu Moabit wurde zwar Puddelstahl dargestellt aber daselbst weiter zu Gussstahl verarbeitet. Im Uebrigen waren — abgesehen von der Production der Gussstahlhütten — nur die Regierungsbezirke Arnsberg, Cöln und Aachen bei der Puddelstahldarstellung betheiligt.

In dem zum Oberbergamtsbezirke Dortmund gehörenden Theile des Regierungsbezirks Arnsberg producirten 11 Werke 227656 Ctr.*); in dem zu dem Oberbergamtzbezirke Bonn gehörenden Theile aber 7 Werke 45787 Ctr. Puddelstahl, wozu ausser der bei der Stabeisen- und Schwarzblechproduction angegebenen Anzahl noch 12 bez. 8 Puddelöfen in Betrieb standen.

Im Regierungsbezirk Cöln lieferten 4 Puddelwerke in den Kreisen Gummersbach und Wipperfürth zusammen mit 10 Puddelöfen, welche bei Stabeisen und Schwarzblech nicht gezählt sind, 31300 Ctr. Rohstahl, Werth 111300 Thlr.

Auf den Puddelwerken Eschweiler Au und Eberhardtshammer im Regierungsbezirk Aachen wurden 79367 Ctr. an verschiedenen aus Puddelstahl dargestellten Gegenständen des Eisenbahnbedarfs, Radreifen, Achsen u. a., im Werthe von 403369 Thlr. producirt.

Die Puddelstahlproduction des ganzen Staats betrug hiernach auf 31 Werken mit 30 in der Productionsübersicht unter Stabeisen und Schwarzblech nicht mitgezählten Puddelöfen 384110 Ctr. oder c. 30000 Ctr. mehr als im Vorjahre.

3. Gussstahl.

Die Gussstahlproduction Preussens hat ihren Sitz hauptsächlich in den Regierungsbezirken Arnsberg und Düsseldorf, ausserdem sind der von Potsdam nebst dem Polizeibezirk Berlin und der von Cöln mit geringeren Quantitäten betheiligt. Wie nachstehende Zusammenstellung zeigt, betrug dieselbe mit 4521 Arbeitern 274662 Ctr. (der Werth 3,118712 Thlr.), also 64742 Ctr. oder 30,8 pCt. mehr als im Jahre 1861 und mehr als das doppelte der Production des Jahres 1860, welche sich auf 130082 Ctr. (Werth 2,014901 Thlr.) belief. Bedeutende inzwischen vorgekommene Erweiterungen der Werkseinrichtungen versprechen einen noch weiteren Fortschritt in dieser mächtigen Entwickelung.

*) Die Production des Hörder Eisenwerks an Rädern und Achsen von 74027 Ctr., Werth 620589 Thlr., ist vorstehend unter Stabeisen eingerechnet. Davon ist jedoch wahrscheinlich auch ein nicht geringer Theil aus Puddelstahl dargestellt. Nach den eingegangenen Nachweisungen war es jedoch nicht möglich, eine entsprechende Vertheilung dieser Production unter Stabeisen und unter Rohstahl vorzunehmen.

Digitized by Google

Von den einzelnen Werken lieferten in der Provinz Brandenburg die Gussstahlhütte Carlswerk bei Neustadt E. W. 6267 Ctr. (gegen 3420 i. V.), das Borsig'sche Walzwerk zu Moabit (Berlin) 4500 Ctr. (gegen 3200 i. V.). Im Regierungsbezirk Arnsberg steigerte die Gussstahlhütte des Bochumer Vereins ihre Production auf 100000 Ctr. (Werth 1,200000 Thlr.) (gegen 80000 Ctr. i. V.) und beschäftigte 1134 Arbeiter; daneben sind die Hütten von Berger & Co. und von Friedr. Lohmann zu Witten, von P. Harkort & Sohn bei Wetter, sowie von Fr. Huth und von Remy & Erkenzweig bei Hagen mit einer Production von beziehungsweise 10000, 6000, 7595, 5000 und 3000 Ctr. zu erwähnen. Die grossartige Gussstahlhütte von Krupp bei Essen im Regierungsbezirk Düsseldorf lieferte allein 130000 Ctr. Gussstahl (gegen 100000 Ctr. i. V.), also beinahe die Hälfte der Gesammtproduction des Staates und beschäftigte 3008 Arbeiter. Der nicht nachgewiesene Werth der Production ist in der vorstehenden Uebersicht (S. 85) schätzungsweise zu 1,300000 Thlr. angenommen. Der Regierungsbezirk Cöln producirte mit einer Hütte im Kreise Gummersbach 500 Ctr. Gussstahl.

4. Raffinirter Stahl.

Die Darstellung von raffinirtem Stahl beschäftigte im Preussischen Staate 112 Werke, von denen jedoch 15 hauptsächlich theils Rohstahleisen, theils Stabeisen und Rohstahl producirten, mit 517 Arbeitern und belief sich auf 78620 Ctr., Werth 723352 Thlr., gegen 85973 Ctr., Werth 771087 Thlr., im Vorjahre also 7353 Ctr. und 47735 Thlr. oder 8,55 bez. 6,2 pCt. weniger.

Die Regierungsbezirke Arnsberg, Cöln, Trier und Oppeln waren hierbei beziehungsweise mit 48313, 13533, 7634 und 7052 Ctr. oder 61,5, 17,2, 9,7 und 9,0 pCt., sowie ausserdem Danzig, Cöslin und Erfurt mit geringeren Beiträgen betheiligt.

Provinz	Rohstahl-eisen	Erzeugter Rohstahl						Gussstahl		Raffinirter Stahl	
		bei Holzkohlen		bei Steinkohlen		im Ganzen					
	Ctr.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.
Schlesien	—	—	—	30	—	30	—	—	—	7052	9,0
Preussen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1390	1,8
Pommern	—	—	—	—	—	—	—	—	—	600	0,8
Brandenburg	—	—	—	—	—	—	—	10767	3,9	—	—
Sachsen	—	3515	0,8	—	—	3515	0,8	—	—	98	0,1
Westfalen	—	26087	5,9	*) 300993	68,2	327080	74,1	133395	48,6	48313	61,5
Rheinprovinz	155353	—	—	110667	25,1	110667	25,1	130500	47,5	21167	26,9
Summe	155353	29602	6,7	411690	93,3	441292	100	274662	100	78620	100
im Jahre 1861	152523	29049	7,7	349997	92,3	379046	100	209920	100	85973	100
im Jahre 1861 mehr	2830	553	—	61693	1,0	62246	—	64742	—	—	—
im Jahre 1861 weniger	—	—	1,0	—	—	—	—	—	—	7353	—

Verbrauch an Roheisen.

Der Verbrauch an Roheisen bei dem vorstehend dargestellten Betriebe der verschiedenen Zweige des Eisenhüttenwesens berechnet sich in bisheriger Weise annähernd wie folgt:

*) Davon sind 27550 Ctr. durch Cementiren dargestellt.

Digitized by Google

An Gusswaaren wurden unmittelbar aus den Erzen dargestellt		529683 Ctr.
Zur Darstellung von 1,973269 Ctr. Gusswaaren aus Roheisen in Flamm- und Cupolöfen waren bei 10 pCt. Abgang erforderlich		2,192521 -
Desgl. von 7,600531 Ctr.*) Stabeisen, Schwarzblech und Eisendraht bei Annahme eines Verbrauchs von 135 Ctr. Roheisen zu 100 Ctr. Stabeisen . .		10,260717 -
Desgl. von 715954 Ctr. Roh- und Gussstahl, auf je 70 Ctr. 100 Ctr. Roheisen gerechnet		1,022791 -
zusammen . .		14,005712 Ctr.
Erzeugt wurden:		
an Masseln und Bruchstücken	9,836496 Ctr.	
an Gusswaaren aus Erzen	529683 -	
an Rohstahleisen	155353 -	
zusammen . . .		10,521532 -
Mithin im Jahre 1862 mehr verbraucht wie erzeugt		3,484180 Ctr.

Die Einfuhr an Roheisen (einschl. Alteisen) aus anderen Staaten als den zum Zollverein gehörenden betrug über preussische Grenzen 2,071524 Ctr. (83884 Ctr. mehr wie im Jahre 1861), demnach bleibt noch ein Verbrauchsquantum von 1,412656 Ctr. ungedeckt. Dieses Deficit ist theils durch die Verarbeitung von altem Eisen ersetzt worden, theils dadurch zu erklären, dass ein beträchtlicher Theil der Production an Schwarzblech, Draht und Gussstahl, welcher aus angekauften Rohluppen dargestellt worden ist, als Rohluppen und als fertiges Fabrikat also wiederholt zur Aufzeichnung gelangt ist.

II. Zinkhüttenbetrieb.

a. Rohzink.

1. Die Königliche Lydognia-Zinkhütte zu Königshütte.

Von den vorhandenen 24 Zinkdestillröfen standen durchschnittlich 22,8 im Betriebe. Dieselben lieferten mit 122 Arbeitern überhaupt in 1185½ Betriebswochen aus 122717 Ctr. Galmei, 255 Ctr. Muffelrückständen, 59 Ctr. Zinkasche, 737 Ctr. Ofenbruch und 14 Ctr. alten Blechen zusammen 123782 Ctr. zinkischen Schmelzmaterialien 23573 Ctr. Rohzink, 175 Ctr. mehr als im Vorjahre; als Nebenproduct wurden 202 Pfd. Cadmium und 2 Ctr. Blei gewonnen. Der Kohlenverbrauch belief sich auf 99774 To. Steinkohlen und beträgt mithin für 1 Ctr. Zink 4,2 To. Der Geldwerth der Production einschl. Cadmium und Blei von 119786 Thlr. übersteigt den der Production des Vorjahres um 1878 Thlr., während der Kohlenverbrauch um 2265 To. oder für 1 Ctr. Zink um 0,2 To. geringer war. Die durchschnittliche Dauer einer Muffel war 7,2 Wochen oder um 1,2 Wochen länger als im Vorjahre. Dem entsprechend verminderten sich auch die durchschnittlichen Selbstkosten für 1 Ctr. Zink gegen das Jahr 1861 um 9 Sgr. 4 Pf. bis auf 4 Thlr. 6 Pf.

---

*) Dabei sind 133691 Ctr. Schwarzblech und 300105 Ctr. Eisendraht, sowie 46070 Ctr. Stabeisen (vergl. S. 232 Anmerkung), zusammen 479866 Ctr., als doppelt zur Erhebung gekommen (vergl. vorstehend S. 238 und 239) von dem nach der Productionsübersicht resultirenden Gesammtbetrage der Tabelle, S. 95, in Abzug gebracht. Die Weissblechproduction ist absichtlich unberücksichtigt gelassen, um die bei der Roh- und Gussstahlproduction vorgekommenen Doppelerhebungen auszugleichen.

Digitized by Google

2. Privat-Zinkhütten.

Ausser der obigen fiscalischen Production lieferten in Oberschlesien 39 Privatzinkhütten mit 4335 Arbeitern noch 797396 Ctr. Rohzink, Werth 4,071986 Thlr.

Die Rohzinkproduction in Oberschlesien betrug demnach überhaupt 820969 Ctr., Werth 4,191423 Thlr., also 4740 Ctr. oder 0,6 pCt. mehr, dagegen 61885 Thlr. oder 1,5 pCt. weniger als im Vorjahre. Der Werth des Rohzinks loco Hütte berechnet sich hiernach im Durchschnitt des Jahres 1862 auf 5 Thlr. 3 Sgr. 2,0 Pf. der Centner oder 3 Sgr. 1,9 Pf. niedriger als im Jahre 1861.*)

Nachstehende Hüttenbesitzer trugen mehr als 20000 Ctr. zu obiger Production bei:

Schlesische Actiengesellschaft . . .	223054 Ctr.	mit 1225	Arb.
Gräfin Schaffgotsch (Godulla) . . .	133469 -	- 550	-
von Giesche's Erben	112802 -	- 544	-
Graf Henkel zu Siemianowitz . . .	105127 -	- 613	-
Frau von Tiele-Winkler	92919 -	- 461	-
Commerzienrath von Kramsta . . .	31587 -	- 197	-
Graf Henkel zu Neudeck	25832 -	- 252	-
zusammen . .	724790 Ctr.	mit 3842	Arb.

Die übrigen Producenten, mit Ausnahme des Fiscus, lieferten nur 72606 Ctr. mit 493 Arbeitern.

Die Lage der Zinkhütten war infolge der Fortdauer der amerikanischen Kriegszustände noch gedrückter wie im Vorjahre; besonders da die im Jahre 1863 endlich beträchtlich herabgesetzten Elbzölle die Versendung nach Hamburg noch erschwerten. Der Centner Rohzink erforderte nach Angaben verschiedener Hüttenwerke 4 bis zu 7 Tonnen Steinkohlen. Im Durchschnitt berechnet sich nach der vorstehend S. 104 enthaltenen Zusammenstellung der Steinkohlenverbrauch auf den Centner Rohzink zu 4,98 To. = 18,2 Ctr.

Die beiden Zinkhütten im Regierungsbezirk Arnsberg, zu Dortmund und bei Iserlohn, welche der Actiengesellschaft für Bergbau und Zinkfabrikation zu Stolberg und in Westfalen bez. dem Märkisch-Westfälischen Bergwerksverein gehören, producirten 37000 bez. 47785 Ctr., zusammen 84785 Ctr., Werth 484823 Thlr. — oder p. Centner 5 Thlr. 21 Sgr. 6,6 Pf. — mit 408 Arbeitern.

Die Zinkhütten der Altenberger Gesellschaft *(Vieille Montagne)* im Regierungsbezirk Düsseldorf bei Berge-Borbeck und Mülheim a. d. Ruhr lieferten zusammen 147141 Ctr., Werth 861400 Thlr. — oder p. Centner 6 Thlr. 25 Sgr. 6,2 Pf. — mit 623 Arbeitern.

Zusammen producirten die im Kohlenbecken der Ruhr gelegenen Zinkhütten

im Jahre 1862 . . .	231926 Ctr.	Rohzink,	Werth	1,346223 Thlr.	durch	1031	Arbeiter,
dagegen - 1861 . . .	214884 -	-	-	1,238494 -	-	1044	-
Zu- (Ab-) nahme	17042 Ctr.			107729 Thlr.		(13)	Arbeiter.

Von den beiden Zinkhütten zu Stolberg im Regierungsbezirk Aachen lieferte die Hütte zu Münsterbusch, der obengenannten Stolberger Actiengesellschaft gehörig, 76221 Ctr. durch 220 Arbeiter, die Hütte der Eschweiler Gesellschaft zu Münsterbusch dagegen 66141 Ctr. durch 253 Arbeiter. Zusammen producirten dieselben

im Jahre 1862 . .	142362 Ctr.	Rohzink,	Werth	816064 Thlr.,	durch	473	Arbeiter,
dagegen - 1861 . .	140332 -	-	-	807029 -	-	517	-
Zu- (Ab-) nahme . .	2030 Ctr.			9035 Thlr.		(44)	Arbeiter.

b. Zinkweiss.

Im ganzen Staate wurden auf 3 Werken aus Rohzink 40599 Ctr., Werth 342529 Thlr., dargestellt, also gegen das Vorjahr mit 34350 Ctr. und 238508 Thlr. eine beträchtliche Zunahme um 6249 Ctr. und

*) Nach dem Jahresbericht der Handelskammer für die Kreise Gleiwitz, Beuthen, Pless und Lublinitz betrug für das Jahr 1862 der Durchschnittspreis des Centners Rohzink loco Gleiwitz 5 Thlr. 9 Sgr.

Digitized by Google

104021 Thlr. oder um 18,2 bez. 43,6 pCt. erzielt. Dazu trugen die oberschlesischen Hütten zu Klein-Dombrowka und Antonienhütte 4837 bez. 14559 Ctr., die Hütte der Altenberger Gesellschaft zu Mülheim a. d. Ruhr aber 21203 Ctr. bei.

Zinkblech-Fabrikation.

1. Staatswerke.

Die Walzwerke zu Jedlitze und Rybnikerhammer, welche zu den Königlichen Eisenhütten Malapane und Rybnik gehören, lieferten in 41 bez. 8 Betriebswochen 4361 bez. 785 Ctr. Zinkblech, zusammen 5146 Ctr. Zinkbleche, wozu als Nebenproduct 209 Ctr. Zinkasche kommen, im Gesammtwerthe von 32265 Thlr. Dabei betrug der Verbrauch an Rohzink 4498 bez. 799 Ctr. und an Steinkohlen 304 bez. 57 To.

Das Zinkblechwalzwerk der Seehandlung, Thiergarten bei Ohlau (Reg. Bez. Breslau), producirte 30000 Ctr., Werth 180000 Thlr., durch 62 Arbeiter.

Die Production des Zinkblechwalzwerks auf dem Königlichen Werke Kupferhammer bei Neustadt-Eberswalde wurde auf 746 Ctr. eingeschränkt.

b. Privatwerke.

Die Privatzinkblechwalzwerke in Oberschlesien und bei Stolberg (Reg. Bez. Aachen) lieferten 149030 bez. 48903 Ctr., Werth 907800 bez. 351796 Thlr. Von dem zu Oberhausen (Reg. Bez. Düsseldorf) gelegenen Werke ist eine Nachweisung nicht eingegangen, die dortige Production dürfte auf 30000 Ctr., Werth 210000 Thlr., welcher Betrag auch in der Productionsübersicht aufgenommen ist, zu schätzen sein.

Danach berechnet sich die Gesammtproduction an Zinkblech im Preussischen Staate auf 263825 Ctr. im Werthe von 1,686909 Thlr.

III. Bleihüttenbetrieb.

a. Staatswerke.

Friedrichshütte bei Tarnowitz. Die auf der fiscalischen Friedrichshütte bisher angewendete Niederschlagsarbeit, mit welcher wiederholte Nacharbeiten, ein erheblicher Verbrauch an Zuschlageisen und eine Verzettelung des Silbergehaltes verknüpft war, wurde im Laufe des Jahres 1862 auf wenige Nebenarbeiten beschränkt und durch das Flammofenschmelzen ersetzt; ebenso ist die mit erheblichem Bleiverluste verbundene Treibarbeit durch weitere Ausdehnung der bereits im Jahre 1861 eingeführten Pattinson'schen Entsilberungsmethode wesentlich eingeschränkt worden. Der Einfluss dieser Veränderungen ergiebt sich aus der Steigerung der Production, denn während im Jahre 1861 28166 Ctr. Kaufblei, 16909 Ctr. Kauf- und Frischglätte und 4179 Pfd. Brandsilber im Werthe von 382280 Thlr. dargestellt wurden, belief sich die Production des Jahres 1862 für fiscalische Rechnung auf 57158 Ctr. Kaufblei, 198 Ctr. gewalzte Bleiplatten, 16914 Ctr. Kauf- und Frischglätte und 7592 Pfd. Brandsilber im Werthe von 652055 Thlr. und überstieg somit die des Vorjahres um 28992 Ctr. Kaufblei, 198 Ctr. gewalzte Bleiplatten, 5 Ctr. Glätte und 3413 Pfd. Brandsilber mit einem Mehrwerthe von 269775 Thlr. Die Zahl der Arbeiter hat gegen das Vorjahr nur um 46 Mann zugenommen und 180 Mann betragen.

Die Betriebsvorrichtungen bestanden aus 1 Doppelschachtofen, 3 einfachen Schachtöfen, 6 Flammöfen, 14 Pattinson'schen Entsilberungskesseln, 1 Reductionsflammofen, 2 Treiböfen, 1 Silberfeinbrennofen und 1 Bleiblechwalzwerk.

Digitized by Google

Bei der Niederschlagsarbeit wurden noch in der ersten Hälfte des Jahres 97600 Ctr. Bleierze unter Zusatz von 15593 Ctr. Zuschlageisen und 23637 Ctr. Eisenfrischschlacken mit 11389 To. Steinkohlen und Koks verarbeitet und daraus 62501 Ctr. Werkblei gewonnen, gleichzeitig mit den Erzen aber allmälig 3767 Ctr. silberreiche Glätte ohne einen Mehrverbrauch an Brennmaterial durchgesetzt, aus welcher 3420 Ctr. Werkblei resultirten.

Mit der Flammofenschmelzarbeit wurde im Juli 1862 begonnen und bis zum Schlusse des Jahres aus 21184 Ctr. Schmelzgut mit 3193 To. Steinkohlen 8359 Ctr. Werkblei nebst 7452 Ctr. Rückständen gewonnen, welche letztere bei erfolgter Aufarbeitung noch ein Ausbringen von 47 pCt. Werkblei ergaben. Der Kohlenverbrauch betrug bei der Flammofenarbeit für 100 Ctr. verarbeiteter Erze 15 To. Steinkohlen, wird jedoch, je mehr sich die anfänglich ungeübten Arbeiter einlernen, voraussichtlich noch geringer werden.

Ausserdem wurden noch 3200 Ctr. Graben- und Heerdschliche mit 924 Ctr. Zuschlageisen und 593 To. Steinkohlen durchgeschmolzen und hierbei 1401 Ctr. Werkblei gewonnen.

Die Entsilberungsanstalt verarbeitete 70343 Ctr. Werkblei und lieferte bei einem Verluste von 327 Ctr. oder 0,46 pCt. (2,85 pCt. weniger als im Vorjahre) 57158 Ctr. Kaufblei und 12858 Ctr. Reichblei mit einem Verbrauche von 4830 To. Steinkohlen, so dass 100 Ctr. zu verarbeitendes Werkblei an Brennmaterial 6,8 To. (5 To. weniger als im Jahre 1861) erforderten.

Mittelst Treibarbeit wurden aus 11642 Ctr. Werkblei und 12997 Ctr. aus der Entsilberungsanstalt geliefertem Reichblei bei einem Verbrauche von 1458 To. Steinkohlen 8221 Pfd. Blicksilber dargestellt, aus welchen 7592 Pfd. Brandsilber resultirten.

Ausser der vorstehend angegebenen Production wurden auf der Friedrichshütte für Rechnung von Privaten 7296 Ctr. Bleierze verschmolzen, und daraus 439 Pfd. Brandsilber, 2329 Ctr. Glätte und 2294 Ctr. Kaufblei mit 39035 Thlr. Werth dargestellt; die Gesammtproduction der Friedrichshütte beläuft sich daher auf 59454 Ctr. Kaufblei, 198 Ctr. gewalztes Blei, 19243 Ctr. Kaufglätte und 8031 Pfd. Silber, im Werthe von überhaupt 691102 Thlr.

2. Privatbleihütten.

Im Regierungsbezirk Merseburg lieferte die Fortsetzung des Verschmelzens bleiischer Saigerschlacken auf der Kupfergarhütte (Saigerhütte) der Mansfeldischen Gewerkschaft die geringe Menge von 165 Ctr. Blei, Werth 912 Thlr.

Im Oberbergamtsbezirk Bonn ergab auf der rechten Rheinseite der durch die dortigen Erze bedingte eigenthümliche Hüttenbetrieb folgende Ergebnisse:

Benennung der Werke:	Silber Pfd.	Kaufblei Ctr.	Glätte Ctr.	Kupfer Ctr.	Gesammtwerth Thlr.
Ramsbecker Metallhütte, Reg. Bez. Arnsberg	2643	42477	2793	—	345484
Loher - - - - - -	2826	1988	10720	1027	185299
Rothenbacher*) - - - - - -	1746	925	1510	592	83293
Müsener*) - - - - - -	920	609	3650	189	55058
Niederfischbacher - - - Coblenz	2217	17344	1840	—	181449
Summe im Jahre 1862	10352	63343	20513	1808	850583
dagegen im Jahre 1861	10313	58417	22850	1902	835306
Zu- (Ab-) nahme	39	4926	(2337)	(94)	15277
Summe des Geldwerths	305535	381223	111504	52321	—

*) In den Nachrichten vom Jahre 1861, Bd. X. A. S. 197 dieser Zeitschrift sind die Rothenbacher und Müsener Metallhütte irrthümlich als im Regierungsbezirk Coblenz gelegen aufgeführt.

Digitized by Google

Ausserdem lieferte von den nachstehend unter IV. erwähnten Kupferhütten die Stadtbergerhütte, abgesehen von der Kupferproduction, 151,750 Pfd. Silber und 1363 Ctr. Kaufglätte, Werth 4501 bez. 6809 Thlr.

Für die linke Rheinseite ist die Production der einzelnen Hüttenwerke, im Anschluss an die Nachrichten vom Vorjahre (Bd. X. *A.* S. 197 d. Zeitschrift) aus folgender Zusammenstellung zu entnehmen.

Benennung der Werke	Arbeiter	Silber Pfd.	Kaufblei Ctr.	Glätte	Gesammtwerth Thlr.
Stolberger Bleihütte, Reg. Bez. Aachen	279	5296	166067	—	1,195239
Binsfeldhammerhütte bei Stolberg, desgl.	127	3590	45921	—	382149
Bleihütte zu Vicht, desgl.	2	—	70	—	420
- Schliessemar bei Call, desgl.	25	—	31434	—	188602
- zu Burgfey bei Commern, desgl.	2	—	3319	—	23226
- in der Mühlengasse bei Commern, R. B. Cöln	53	975	45545	—	302240
Werlauer Metallhütte bei St. Goar, Reg. Bez. Coblenz	9	114	804	190	*) 11325
Summe im Jahre 1862	497	9975	293160	190	2,103201
dagegen im Jahre 1861	484	7719	274475	297	1,931388
Zu- (Ab-) nahme	13	2255	18685	(107)	171813

Die kleinen Bleihütten Caller Stolln und zu Scheven bei Call lagen kalt.

Von der gesammten Bleiproduction des Staates — 416122 Ctr., Werth 2,528731 Thlr. — kommen hiernach auf die Privathütten 356668 Ctr. und 2,185523 Thlr. oder 85,70 bez. 86,43 pCt., auf den Oberbergamtsbezirk Bonn 356503 Ctr. und 2,184611 Thlr. oder 85,68 bez. 86,39 pCt. und auf den Regierungsbezirk Aachen 246811 Ctr. und 1,525693 Thlr. oder 59,3 bez. 60,3 pCt. Im Vergleich mit dem Vorjahre beträgt die Zunahme für den ganzen Staat 52568 Ctr., die Privathütten 21395 Ctr., den Oberbergamtsbezirk Bonn 21380 Ctr., den Regierungsbezirk Aachen 18241 Ctr., oder beziehentlich 14,5, 6,4, 6,4 und 8,0 pCt.

Sonstige Bleifabrikate.

An Kaufglätte betrug die Production der Bleihütten in Preussen überhaupt 41309 Ctr., Werth 227312 Thlr., wovon auf Oberschlesien (die fiscalische Friedrichshütte) 19243 Ctr., also nahezu die Hälfte, auf den Oberbergamtsbezirk Bonn aber 22066 Ctr. kommen.

An gewalztem Blei und Bleiröhren wurde eine Production von 5497 Ctr., Werth 46432 Thlr., nachgewiesen.

*) Einschliesslich 137 bez. 1698 Thlr. für 9,300 Pfd. Gold und 61 Ctr. Kupfer, welche ausserdem noch dort dargestellt worden sind.

Digitized by Google

IV. Kupferhüttenbetrieb.

Im Regierungsbezirk Liegnitz wurden auf der Kupferhütte der consolidirten Kupferberger Kupfererzgruben zu Rudolstadt 16 Ctr. Garkupfer, sowie 32 Ctr. silberhaltiger Kupferstein dargestellt; in der Productionsübersicht ist als Aequivalent für letzteres Quantum 16 Ctr. Garkupfer in Ansatz gebracht.

Im Regierungsbezirk Merseburg lieferten die Hütten der Mansfeldischen Gewerkschaft 15972 Ctr. Raffinatkupfer, 18831 Ctr. Rosettenkupfer und 43 Ctr. Saigerkupfer aus alten Bleischlacken, zusammen 34846 Ctr. oder 67,5 pCt. der gesammten Kupferproduction im Preussischen Staate; der betreffende Werth betrug 1,092757 Thlr. Wird hierzu der Werth des durch die Entsilberung des Kupfersteins zugleich gewonnenen Silbers (17646,632 Pfd.) mit 526360 Thlr. gerechnet, so ergiebt sich abgesehen von unbedeutenden Nebenproducten ein Werth von 1,619117 Thlr. für die Jahresproduction der Mansfeldischen Hüttenwerke. Die Belegschaft derselben bestand aus 685 Arbeitern.

Ausserdem producirte die Alfredshütte bei Stolberg 98,5 Ctr. Garkupfer.

Im Regierungsbezirk Erfurt wurden auf der Kupferhütte zu Kamsdorf 580 Ctr. Garkupfer dargestellt.

Der Regierungsbezirk Düsseldorf enthält zwei Kupferhütten, die Aggerthalerhütte bei Düsseldorf und die Victorhütte bei Küppersteg, erstere hat mit 5 Flammöfen und 1 Krummofen durch 51 Arbeiter 4067 Ctr Garkupfer, Werth 126087 Thlr., zum grossen Theil aus ausländischen Erzen, geliefert: von der letzteren ist für das Jahr 1862 keine Nachweisung gegeben worden.

In dem zum Oberbergamtsbezirk Bonn gehörenden Theile des Regierungsbezirks Arnsberg producirten 5 Hüttenwerke zusammen 8765 Ctr. Garkupfer, Werth 258412 Thlr. Drei dieser Werke sind bereits vorstehend unter III. Bleihütten besprochen. Als eigentliche Kupferhütten sind die Kunster Hütte bei Struthütten (Kreis Siegen) mit einer Production von 812 Ctr. Garkupfer, sowie ausserdem die Stadtberger Hütte zu nennen. Die letztere hat sich mit ihrer auf der Auslaugung sehr armer oxydischer Kupfererze und Cementirung der Laugen beruhenden Production noch sehr erfreulich weiter entwickelt; sie lieferte 6145 Ctr. Garkupfer (gegen 4667 Ctr. im Vorjahre), sowie ausserdem 1363 Ctr. Kaufglätte, 151,750 Pfd. Silber und 6933 Ctr. Eisenvitriol mit einem Gesammtwerth von 199286 Thlr.

Im Regierungsbezirk Coblenz producirten mit der unter III. erwähnten Werlauer Metallhütte noch 3 besondere Kupferhütten zusammen 3251 Ctr. Garkupfer, Werth 102022 Thlr., wovon 1661 Ctr. und 51298 Thlr. auf die linke Rheinseite fallen. Die Hütten Tubalkain bei Remagen und Sternerhütte bei Linz sind mit einer Production von 1600 bez. 1512 Ctr. dabei betheiligt gewesen. Die Bendorfer und die Marienberger Kupferhütte standen ausser Betrieb.

Grobe Kupferwaaren.

Die Darstellung grober Kupferwaaren hat sich im ganzen Staate von 30560 Ctr. im Vorjahre auf 34663 Ctr., also um 4103 Ctr. oder 13,4 pCt. gehoben, der Gesammtwerth betrug 1,429648 Thlr. und es waren 22 eigentliche Kupferhütten, sowie 1 Eisenwerk und 2 Messingwerke zusammen mit 221 Arbeitern dabei betheiligt.

Das fiscalische Werk Kupferhammer lieferte mit 30 Arbeitern 3910 Ctr. Kupferwaaren. Wegen des Ankaufs von hammergarem Kupfer konnte dort der Betrieb des Schmelzfeuers zur Darstellung der sog. Hartstücke eingeschränkt werden. Ein Versuch die Stampfkrätze ohne Weiteres mit zum Feuer zu bringen, hat sich als zweckmässig bewährt, indem die Kosten für das Zugutemachen dieser Krätze erspart werden, ohne dass die Qualität des dargestellten Kupfers im mindesten beeinträchtigt

Digitized by Google

würde. Versuche, das Kupfer statt im Heerde in einem Cupolofen hammergar zu machen, gaben ein ausgezeichnet gutes Product, ohne eine bedeutende Erhöhung der Kosten zu bedingen.

Unter den Privatwerken sind hervorzuheben: das Berliner Kupfer- und Messingwerk von Heckmann & Co. mit einer Production von 10000 Ctr. an Kupferblech und kupfernen Apparaten, 500 Ctr. Gussmessing und 3700 Ctr. Messingblechgegenständen im Gesammtwerthe von 560600 Thlr., ferner der Rothenburger Kupferhammer der Mansfeld'schen Gewerkschaft, das Kupferwerk der Actiengesellschaft zu Ilsenburg und der Kupferhammer zu Hinsbeck (Reg. Bez. Düsseldorf), welche beziehungsweise 7872, 2740 und 3000 Ctr. producirten.

Messing.

Die Messingproduction im Preussischen Staate ist nach den darüber eingegangenen Nachweisungen von 34969 Ctr. im Vorjahre auf 39501 Ctr., also um 4532 Ctr. oder 12,96 pCt. gestiegen. Es waren dabei 39 eigentliche Messingwerke, sowie 1 Kupferwerk und 21 Eisengiessereien betheiligt. Die Messingwerke beschäftigten 848 Arbeiter.

Das Königliche Messingwerk Hegermühle schränkte seine Production ein; dieselbe betrug mit 66 Arbeitern 479 Ctr. an Kesseln und Kesselschaalen, 586 Ctr. Lattun und Rollmessing, 977 Ctr. Draht, 308 Ctr. Siederohre, 14 Ctr. Gelbguss und 73 Ctr. an Kupferrohren mit einem Gesammtwerthe von 87463 Thlr. Die Fabrikation von messingenen Feuerröhren für Locomotivkessel wurde durch die zunehmende Verwendung gezogener eiserner Röhren erheblich beeinträchtigt.

Die Hauptorte der sonstigen in Privathänden beruhenden Messingfabrikation sind der Polizeibezirk Berlin mit 10 Werken, der Regierungsbezirk Arnsberg mit 25 Werken und die Stolberger Gegend im Reg. Bez. Aachen mit 6 Werken, welche beziehungsweise 12887, 15703 und 5818 Ctr. Messingwaaren lieferten. Im Regierungsbezirk Arnsberg kamen auf die zu den Oberbergamtsbezirken Dortmund und Bonn gehörenden Theile 17 bez. 8 Messingwerke und 6283 bez. 9420 Ctr. Production.

V. Sonstige Hüttenwerke.

1. Gold und Silber.

Die Goldhütte zu Reichenstein (Reg. Bez. Breslau) war nicht in Betrieb, so dass sich die Goldproduction im ganzen Staate auf die geringe Menge von 0,300 Pfd., Werth 137 Thlr., beschränkte, welche auf der Werlauer Metallhütte bei St. Goar (Reg. Bez. Coblenz) dargestellt wurde.

Silber. Die Production an Silber ist im Zusammenhange mit der Zunahme der Blei- und Kupferproduction auch im Jahre 1862 beträchtlich gestiegen. Dieselbe betrug 46157 Pfd., Werth 1,371187 Thlr., übertraf also die des Vorjahres von 38317 Pfd. um 7840 Pfd. oder 20,5 pCt. Dabei waren 12 Werke einschliesslich 7 Bleihütten und 1 Kupferhütte betheiligt *) und 858 Arbeiter beschäftigt. Auf die Bezirke der Oberbergämter Breslau, Halle und Bonn kamen beziehungsweise 17,4, 38,2 und 44,4 der Gesammtproduction.

Unter den betheiligten Regierungsbezirken steht Merseburg mit 17647 Pfd. oder 38,2 pCt. oben an, demnächst folgen einander sehr nahestehend Aachen, Arnsberg und Oppeln mit bez. 8886, 8287 und 8031 Pfd. oder 19,2, 18,0 und 17,4 pCt., daran schliesst sich Coblenz mit 2330 Pfd. oder 5,0 pCt. und Cöln mit 975 Pfd. oder 2,1 pCt.

*) Die Hüttenanlagen der Mansfeld'schen Gewerkschaft sind dabei als ein Werk gerechnet.

Am bedeutendsten war die Steigerung der Production in dem Regierungsbezirk Oppeln infolge der vorstehend S. 245 angegebenen Ausdehnung des Betriebes auf der fiscalischen Friedrichshütte bei Tarnowitz; die Zunahme gegen das Vorjahr beträgt dort 3852 Pfd. oder 92 pCt.

Die Silberproduction des Regierungsbezirks Merseburg rührt von dem Betriebe der Mansfeldschen Gewerkschaft her und zeigt gegen das Vorjahr mit 16005 Pfd. eine Zunahme um 1642 Pfd. oder 10,2 pCt.

2. Nickel.

Die Darstellung von Nickelfabrikaten (Neusilber) hat ihren Hauptsitz in Berlin, woselbst von 4 Werken durch 433 Arbeiter 4981 Ctr. im Werthe von 385000 Thlr. geliefert wurden. Auf die Regierungsbezirke Liegnitz und Arnsberg kommen ausserdem noch 280 bez. 250 Ctr. im Werthe von 40000 bez. 36000 Thlr.

3. Arsenik.

Arsenikfabrikate lieferten nur die Regierungsbezirke Breslau und Liegnitz u. z. 2439 bez. 2029 Ctr. im Werthe von 11542 bez. 8003 Thlr., wobei 27 bez. 25 Arbeiter beschäftigt wurden.

4. Antimon.

Die Production der Rumpe'schen Antimonhütte zu Altena (Reg. Bez. Arnsberg), die einzige im Preussischen Staat betriebene, hat sich sehr beträchtlich von 200 Ctr. im Vorjahre, auf das Sechsfache, nämlich 1200 Ctr., Werth 25000 Thlr., gehoben.

5. Alaun.

An Alaun giebt die vorstehende Uebersicht eine Production von 60802 Ctr., Werth 210189 Thlr., auf 9 Hüttenwerken, welche zusammen 278 Arbeiter beschäftigten; darunter befinden sich jedoch 7924½ Ctr., Werth 26747 Thlr., von der Alaunhütte bei Bornstedt (Reg. Bez. Merseburg), welche im Jahre 1861 nicht nachgewiesen worden waren, und der für dieses Jahr angegebenen Production (vergl. Band X. d. Zeitschrift *A.* S. 202) von 60975 Ctr., Werth 206521 Thlr., eigentlich zugerechnet werden müsste. Es ist also in Wirklichkeit eine sehr beträchtliche Abnahme in der Alaunfabrikation eingetreten, welche wohl dadurch zu erklären ist, dass der Alaun mehr und mehr durch die zu den gewerblichen Zwecken ebenso wirksame schwefelsaure Thonerde ersetzt wird.

6. Vitriol.

Im ganzen Staate wurden dargestellt:

	Kupfervitriol	Eisenvitriol	gem. Vitriol	
im Jahre 1862 . .	800 Ctr.	37942 Ctr.	*) 2693 Ctr.,	Gesammtwerth 56457 Thlr.
- 1861 . .	1522 -	42191 -	1970 -	- 74656 -
Ab- (Zu-) nahme . .	722 Ctr.	4249 Ctr.	(723) Ctr.	18199 Thlr.

Der schon im Jahre 1861 eingetretene beträchtliche Rückgang hat sich demnach auch im J. 1862 wiederholt. Auf den Polizeibezirk Berlin kamen 800 Ctr. Kupfervitriol, 6000 Ctr. Eisenvitriol, 850 Ctr. gemischten und 200 Ctr. Zinkvitriol. Die Regierungsbezirke Arnsberg, Liegnitz, Potsdam, Coblenz, Cöln, Merseburg waren mit bez. 8933, 4709, 3050, 3000 und 2250 Ctr. Eisenvitriol, sowie mit 1643 Ctr. gemischtem Vitriol betheiligt.

*) Darunter 681 Ctr. gemischten Vitriol, Werth 682 Thlr., von der Alaunhütte Neuglück bei Bornstedt (Reg. Bez. Merseburg), welche schon im Jahre 1861 dargestellt, in der betreffenden Statistik aber nicht nachgewiesen worden sind, ausserdem 200 Ctr. Zinkvitriol.

Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen, während des Jahres 1862.*)

(Nach amtlichen Quellen bearbeitet.)

(Hierzu Tafel IX.)

I. Gewinnerarbeit.

A. Betrieb der Arbeit.

Art der Verdingung.

Beim Mansfeld'schen Kupferschieferbergbau (O.-B.-A.-Bez. Halle) sind die im Saarbrückenschen seit längerer Zeit üblichen sog. Hauptgedinge eingeführt worden. Es wird ein Strebflügel oder ein Theil eines solchen auf einen Zeitraum von etwa 3 Monaten im Wege der Licitation ausgeboten, wobei der Gedingnehmer $\frac{2}{3}$ der Kameradschaft stellen kann, während $\frac{1}{3}$ von der Grubenverwaltung zugetheilt wird. Der Erfolg dieses Verfahrens ist günstig gewesen, da eine wesentliche Erniedrigung der Gedinge erzielt worden ist.

Handtierung.

Auf der fiscalischen Königin-Luisengrube (O.-B.-A.-Bez. Breslau), woselbst die Gewinnung der Kohlen mittelst Sprengarbeit erfolgen muss, jedoch die Wirkung des Pulvers durch die Kurzklüftigkeit des Kohls sehr geschwächt wird, hat man mit gutem Erfolge den hinteren Theil der Bohrlöcher vor dem Besetzen mittelst trockenen Lettens verdichtet.

B. Arbeitsgezähe.

Infolge mehrerer Unglücksfälle, welche dadurch entstanden, dass die im Revier Aachen (O.-B.-A.-Bez. Bonn) allgemein angewandte Bickford'sche Zündschnur beim Besetzen der Bohrlöcher durch den eisernen Stampfer verletzt und der Schuss dabei entzündet wurde, gebraucht man auf den Steinkohlengruben Neu-Laurweg und Hoheneich dieses Revieres seit einiger Zeit versuchsweise hölzerne Stampfer, und ist mit deren Ergebniss recht zufrieden. Man überlässt den Bergleuten Abfälle von Buchenholz, aus denen sie in ihrer freien Zeit die Stampfer selbst schnitzen, so dass der Grube hierfür Kosten nicht zur Last fallen.

C. Materialien.

Sprengpulver.

Mit dem von dem Artillerie-Hauptmann Schulze zu Berlin erfundenen neuen Sprengpulver sind Versuche auf der Steinkohlengrube Gerhard-Prinz-Wilhelm bei Saarbrücken (O.-B.-A.-Bez. Bonn), auf dem Steinsalzbergwerke zu Stassfurt und im Mansfeld'schen**) angestellt worden, deren Ergebnisse sich als im Allgemeinen günstig bezeichnen lassen. Zu Stassfurt fand man, dass von dem neuen Pulver dem Gewichte nach 0,3 Theile, dem Volumen nach 1,1 Theile zur Erzielung gleicher Wirkung gegen gewöhnliches Sprengpulver erforderlich zu sein scheinen; auch in Saarbrücken haben die Bohrlöcher, um gut zu wirken, dem Volumen nach mehr Ladung erhalten müssen, indem z. B. in sandigem Schieferthon ein 25 Zoll tiefes Bohrloch, welches 9 Zoll gewöhnliches Sprengpulver erhalten haben würde, 12 Zoll Ladung des neuen Materials erforderte. An beiden Orten hat

*) Vergl. hinsichtlich der Anordnung des Stoffes die Zusammenstellungen in Bd. II. *A.* S. 345, VIII. *A.* 174, IX. *A.* 182 und X. *A.* 203 ff.

**) Vergl. über die Versuche an letzterer Stelle Zeitschrift »Berggeist«. Jahrg. 1862. No. 78.

Digitized by Google

man ferner gefunden, dass der Dampf des neuen Pulvers geringer und weniger belästigend ist, als des gewöhnlichen; zu Stassfurt auch, dass die abgesprengten Salzwände von dem Pulverrückstande weniger stark gefärbt waren. — Da eine Fabrication der neuen Sprengmasse im Grossen noch nicht stattfindet, die zu den Versuchen verwendeten Mengen vielmehr von dem Erfinder selbst zur Disposition gestellt worden sind, so lässt sich ein Urtheil in ökonomischer Hinsicht noch nicht abgeben.

Sprengversuche mit Schiessbaumwolle, welche zu Stassfurt in der Absicht unternommen wurden, die Verunreinigung des Salzes durch Pulverschleim zu vermeiden, sind wegen der durch vorzeitiges Losgehen der Schüsse entstehenden Gefahr alsbald wieder aufgegeben worden.

Eine neue Sorte von Sprengpulver, welche die Firma Gebr. Krebs & Co. in Deutz unter dem Namen »*lithofracteur*« fabricirt, wird seit einiger Zeit in den Steinbrüchen der Commanditgesellschaft Keller, Küppers, Raabe & Co. bei Nievelstein im Revier Aachen (O.-B.-A.-Bez. Bonn) mit so gutem Erfolge angewendet, dass gewöhnliches Sprengpulver dort nur noch ausnahmsweise zur Benutzung kommt. Jenes Pulver explodirt langsamer als dieses, daher das Gestein weniger zerrissen, als vielmehr in grösseren Blöcken abgelöst wird. Ein in grau-weissem, seiner Festigkeit wegen nur zu Pflastersteinen verwendbarem Sandstein 37½ Zoll abgebohrtes 2 Zoll weites Bohrloch, welches 10 Zoll hoch mit lose eingeschüttetem Pulver der neuen Sorte gefüllt und dann mit Bickford'scher Zündschnur und zerstampften Ziegeln besetzt wurde, übte (allerdings unter sehr günstigen Umständen) eine Wirkung seitlich auf 12 Fuss und nach der Tiefe bis zu 3 Fuss Entfernung aus. Die langsamere Entzündung macht indessen einen sorgfältigen und sehr festen Besatz erforderlich; jedoch sind die Rückstände nicht bedeutender und die entwickelten Dämpfe nicht beschwerlicher als bei gewöhnlichem Pulver, so dass bei dem geringeren Preise von 13 Thlr. p. Ctr. die versuchsweise Anwendung der neuen Masse auch in unterirdischen Bauen zu empfehlen sein möchte.*)

Versuche auf Gruben des Reviers Kettwig (O.-B.-A.-Bez. Dortmund) mit einer hellfarbigen (sog. Xyloidin-) und einer schwarzen Sprengmasse — letztere wahrscheinlich nur aus Kohle und Salpeter bestehend — haben ein vortheilhaftes Ergebniss nicht geliefert.

II. Betrieb der Baue.

A. Aus- und Vorrichtung.

Bei dem neuen Schachte der fiscalischen Steinkohlengruben zu Ibbenbüren (O.-B.-A.-Bez. Dortmund) wird, um das Herausfördern der Arbeiter während des Sprengens zu vermeiden, ein sog. Schutzkessel von cylindrischer Form, 6 Fuss Höhe und 3 Fuss Weite im Lichten, aus ¼ Zoll starkem Eisenblech mit convexer Kopf- und Bodenfläche und mit einer 1½ Fuss breiten, 5½ Fuss hohen Klinkthür versehen, angewendet. Derselbe hängt mittelst Ketten an den Senkbäumen der Abteufungspumpe, 4 Ltr. über der Schachtsohle, und behält durch das Senken der Pumpe stets diesen Abstand. Im Innern finden 5, allenfalls auch 6 Arbeiter Platz, und es braucht nur derjenige Arbeiter, welcher das Anzünden der Schüsse besorgt, mittelst der Dampfmaschine aufwärts ausserhalb des Schussbereiches gefördert zu werden.

Das in der vorjährigen Zusammenstellung (Bd. X. *A.* 203) hervorgehobene, auf den grösseren Steinkohlengruben des Ruhrbeckens angewandte Verfahren, die Flötze in kurzen Feldesabtheilungen aus- und vorzurichten, ist im Jahre 1862 auch auf der fiscalischen Steinkohlengrube Heinitz bei Saarbrücken (O.-B.-A.-Bez. Bonn) in der neu gefassten Sohle des Saarstollns eingeführt worden, wie es schon längst auf der unter ähnlichen Verhältnissen bauenden Grube Sulzbach-Altenwald stattfand. Es werden hierbei die durchgehenden Hauptförder- und Wetterstrecken nur auf wenige besonders geeignete Flötze gelegt, und die übrigen Flötze in angemessenen Abständen durch Querschläge gelöst.

*) Vergl. auch die früheren Mittheilungen dieser Zeitschrift Abth. *A.* S. 80, VIII. S. 176, X. S. 290.

Digitized by Google

C. Abbaue.

In einer Muldenwendung des 35 Zoll mächtigen, von sandigem Schieferthon überlagerten Frauenflötzes der Steinkohlengrube Cons. Friedenshoffnung (O.-B.-A.-Bez. Breslau) wendet man eine Abbaumethode an, welche mit der auf der Grube Laura bei Minden (vergl. Band I. *B.* S. 146 dieser Zeitschrift) einige Aehnlichkeit besitzt. Daselbst ist in der Muldenlinie eine Diagonale betrieben, aus welcher nach beiden Seiten bei Reservirung eines 6 Ltr. starken Grundstreckenpfeilers die streichenden Abbauörter mit 6 Ltr. Abstand in gewöhnlicher Weise schmal zu Felde getrieben werden. Unter Erhaltung eines Sicherheitspfeilers für die Diagonale beginnt zur Seite desselben der Abbau der abwechselnden Pfeiler (also No. 2., 4., 6. u. s. w.) von vorne nach hinten, wobei die Strecken durch Versatz der bei Herstellung derselben fallenden Berge offen erhalten werden; ist die hintere Grenze erreicht, so werden die übrigen alternirenden Pfeiler (No. 3., 5. u. s. w.) von rückwärts nach vorn verhauen. Die Vortheile dieses Verfahrens bestehen in schwunghaftem und concentrirtem Abbau, Vermeidung der Bergeförderung und in Ersparung von Holz.

Im Oberbergamtsbezirk Dortmund ist der Strebbau in dem 27zölligen Flötze der Steinkohlengrube Ver. Carolinenglück bei Bochum, welcher bereits im vorigen Jahre erwähnt wurde, mit gutem Erfolge fortgesetzt worden; dagegen musste diese Abbaumethode in dem 40zölligen Flötze Präsident daselbst wegen zu häufiger Störungen verlassen werden.

Streichender (sog.) combinirter Streb- und Pfeilerbau hat sich vorzüglich bewährt bei dem flach gelagerten, weit ausgedehnten Muldenstück im Flötze No. 3. der Grube Freie Vogel. — Firstenbau kam versuchsweise auf zwei, 18 bez. 23 Zoll mächtigen Flötzen der Grube Neu-Düsseldorf bei Dortmund zur Gewinnung des 23 Ltr. hohen Pfeilers über der ersten Tiefbausohle in Umgang. Obwohl die Gewinnungskosten sich hierbei auf 1 Thlr. pr. 100 Schfl. ermässigten, so ist doch diese Methode wieder verlassen worden, in dem ersteren Flötze wegen eingetretener veränderter Lagerungsverhältnisse, in dem letzteren wegen der Beeinträchtigung des Stückkohlenfalles.

Auf der fiscalischen Steinkohlengrube von der Heydt bei Saarbrücken (O.-B.-A.-Bez. Bonn) konnte das c. 30 Zoll reiner Kohle mächtige, mit c. 12 Grad geneigte Heinrichflötz bei seiner festen Beschaffenheit bisher nicht mit Vortheil gebaut werden, weil der erforderliche Schram im festen Nebengestein herzustellen war. Man entschloss sich daher zu dem Versuche, der allgemeinen Regel zuwider, das darunter liegende 30zöllige Carlflötz zuerst, und über dem abgebauten Theile desselben demnächst das Heinrichflötz in Abbau zu nehmen, indem man erwartete, dass das aus Schieferthon bestehende, c. ¾ Ltr. mächtige Zwischenmittel sich gleichmässig mit dem Heinrichflötze setzen werde; Gefahr für den späteren Bau schien hierbei nicht zu befürchten, da das Hangende des letztgenannten Flötzes aus festem Sandsteine besteht. Nachdem daher auf dem Carlflötze eine 45 Ltr. hohe Feldesabtheilung in den Jahren 1860 und 1861 schwebend vorgerichtet und abgebaut worden war, nahm man im Laufe des Jahres 1862 den darüber gelegenen Theil des Heinrichflötzes durch 8—10 Ltr. breite Strecken mit ebenso breiten Zwischenpfeilern schwebend in Angriff, so dass am Jahresschlusse einzelne Pfeiler gänzlich zurückgebaut sind. Den Erwartungen entsprechend, ist ein gleichmässiges Setzen des Flötzes ohne Zerklüftung des Hangenden eingetreten; das Liegende hat sich der Art vom Flötze gelöst, dass dort ein Schram mit Leichtigkeit geführt werden kann, und die Gewinnungskosten sich erheblich niedriger stellen.

Im Revier Weissenfels (O.-B.-A.-Bez. Halle) hat man die hauptsächlich am Ausgehenden der Mulden auftretende, zur Leuchtstofffabrication besonders geeignete sog. weisse Braunkohle (Wachs- oder Destillationskohle) bis zu 18 Zoll Mächtigkeit herab abgebaut. Da zur Erlangung nothdürftiger Höhe für die Karrenförderung in den Strecken etwas vom Hangenden oder Liegenden mitgenommen werden muss, so kam es darauf an, die Zahl dieser Strecken möglichst gering zu halten. Es wurde daher ein zweiflügeliger Bruchbau betrieben, indem man die Strecken in etwa 5 Ltr. Abstand schwebend bis ans Ausgehende vortrieb und sodann in jedem Stosse eine Bruchreihe auf-

hieb. Bei der geringen Mächtigkeit und dem grösseren Werthe dieser Kohlengattung, welcher eine sorgfältige Zimmerung thunlich erscheinen lässt, war diese Methode statthaft, da durch gehörige Abstempelung der eine Bruch mit dem entsprechenden Streckentheile so lange offen erhalten werden konnte, bis der zunächst in Angriff genommene correspondirende am anderen Streckenstoss verhauen war. In den Brüchen wurde liegend gearbeitet, und von Zeit zu Zeit ein Bruchraum zur Bergelösung aufgehauen, um beim Streckenbetriebe die Berge nicht weit transportiren zu müssen.

Als ein wesentlicher Fortschritt des Abbaues der Knottenerzlager im Revier Commern (O.-B.-A.-Bez. Bonn) ist hervorzuheben, dass man auf der Grube Neu-Schunk-Olligschläger daselbst die bei dem früheren schachbrettartigen Abbau stehen gebliebenen Pfeiler und Schweben nicht allein zu schwächen, sondern vollständig zu gewinnen beginnt. Hierbei hat sich ergeben, dass das hangende Conglomerat (Wackendeckel) ein sichereres Dach bildet, als der bisher zur Sicherung angebaute Sandstein. Auf diese Versuche gestützt, wird man in Zukunft bei neuen Abbaufeldern gleich einen reinen Abbau führen, statt wie früher fast ein Drittel der Lagerstätte stehen zu lassen, da allein hierdurch die Gewinnung des oft erzarmen Lagers sich als unvortheilhaft erwies.

Im Revier Wetzlar (O.-B.-A.-Bez. Bonn) wurde bisher beim Abbau sehr mächtiger und steil (mit 45 — 50 Grad) fallender Eisensteinlager allgemein der Querbau angewendet. Neuerdings ist man jedoch auf mehreren Gruben zum Seitenfirstenbau übergegangen, wobei am Liegenden ein Firstenbau von 6 Fuss Breite in die Höhe geführt, nachdem dieser beendigt ist, ein zweiter neben jenem begonnen und so bis zum Verhauen des Mittels fortgefahren wird. Mit dem Querbau verglichen hat jene Methode den Vortheil einer reineren Gewinnung und erleichterten Controle darüber, ob die Arbeiter den ausgehauenen Raum gehörig versetzen. Vermöge der gebrächen Natur der Eisensteine genannten Reviers bröckeln dieselben nämlich, wenn beim Querbau der Versatz nicht ganz sorgfältig festgestampft wird oder hohle Räume unter demselben verbleiben, sofort nach und gehen dann für den nächsten Bauabschnitt oberhalb des Versatzes verloren; während bei dem Seitenfirstenbau der Bergeversatz sich durch sein eigenes Gewicht fest gegen den am Hangenden anstehenden Eisenstein drückt und hohle Räume nicht entstehen können.

III. Grubenausbau.

B. Zimmerung.

In Stollen und Strecken.

Bei der Durchörterung eines mit dem Hauptschlüsselerbstolln im Felde der Königsgrube (O.-B.-A.-Bez. Breslau) angetroffenen schwimmenden Mittels von sehr quellender und fliessender Beschaffenheit sah man sich, um das Hervordringen des Gebirges zu verhindern, genöthigt, zwischen die eichenen Bohlenpfähle und das zum Abhalten der schwimmenden Massen verwendete Stroh Schichten von Werg einzubringen.

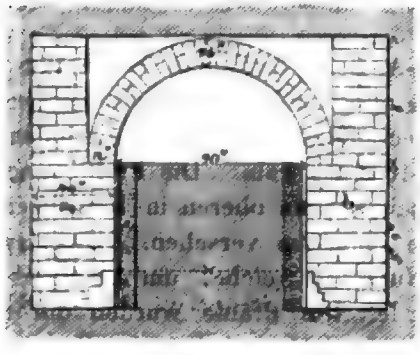
Tränkung der Hölzer.

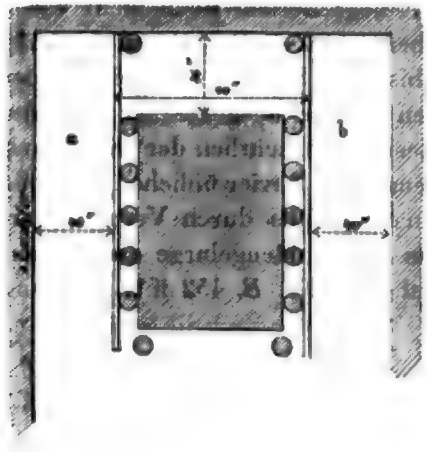
Im Revier Weissenfels (O.-B.-A.-Bez. Halle) wird das bei der Fabrication von Photogen aus Braunkohlen abfallende Kreosotöl, welches auch zum Imprägniren von Eisenbahnschwellen Verwendung findet, zur Tränkung von Grubenhölzern für Hauptstrecken und Baue von längerer Dauer benutzt, indem man die Hölzer zu Thürstöcken etc. vorrichtet und mittelst eines nach Art der Fördergerippe construirten eisernen Gestelles in ein gemauertes Bassin einsenkt, in welchem die Kreosotmasse durch Wasserdampf erhitzt wird. Nach einiger Zeit wiederholt man die Tränkung bei niedrigerer Temperatur, wobei sich die Oberfläche mit einem schützenden Ueberzuge bedeckt, während durch das erste Einsenken die flüssigere Masse mehr in das Innere der Hölzer eingedrungen ist. So weit die jetzigen Erfahrungen reichen, widersteht das so zubereitete Holz der Fäulniss ziemlich gut.

Digitized by Google

Im Oberbergamtsbezirk Breslau sind in neuester Zeit zur Auszimmerung des Erbreichschachtes No. II. der fiscalischen Königsgrube kreosotirte Hölzer benutzt worden, nachdem schon früher theils mit Chlorzink, theils mit Kupfervitriol imprägnirte Hölzer zum Kunstgestänge im Schmidtschachte der Grube Scharley und zum Balkenwerk eines Maschinengebäudes daselbst, sowie auch auf anderen Gruben des Myslowitz-Kattowitzer Bezirkes Verwendung gefunden hatten.

Auf der fiscalischen Steinkohlengrube Reden bei Saarbrücken (O.-B.-A.-Bez. Bonn) hat man eine eigene Anstalt zum Präpariren der Grubenhölzer errichtet, in welcher man bis jetzt Buchenstämme mit Kupfervitriol-Lösung imprägnirt und dann zum Gebrauche zerschneidet. Ueber die Dauer solcher Hölzer in den unterirdischen Bauen lässt sich selbstredend erst nach einer längeren Reihe von Jahren ein sicheres Urtheil gewinnen. — Ausserdem haben ausgedehnte Versuche mit imprägnirten Hölzern auf der Steinkohlengrube von der Heydt begonnen, woselbst in dem Burbachstolln mehrere Thürstockgeviere nebst Schwellen aus verschiedenen präparirtem Eichen- und Nadelholz an einer nicht sehr druckhaften Stelle in sandigem Schieferthon eingebaut worden sind. Ein Theil dieser Hölzer ist in der Imprägniranstalt der Cöln-Mindener Eisenbahn zu Minden mit (kreosothaltigen) Steinkohlentheerölen, ein anderer in der Königl. Hannoverschen Präpariranstalt zu Göttingen mit Zinkchlorid, ein dritter Theil in der Anstalt der Hessischen Ludwigsbahn mit Quecksilberchlorid imprägnirt (resp. kyanisirt) worden. Bis jetzt hat sich — wie zu erwarten war — ein Unterschied der präparirten Hölzer gegen einander und gegen die neben ihnen eingebauten gewöhnlichen Hölzer nicht gezeigt; jedoch lässt sich hinsichtlich der kreosotirten Hölzer bereits aussprechen, dass sie, auch wenn sie eine grosse Haltbarkeit erweisen sollten, beim Bergbau und insbesondere dem Steinkohlenbergbau wegen des äusserst starken und unangenehmen Geruches, der demjenigen in der Nähe von Grubenbrand ähnlich ist, schwerlich ausgedehntere Anwendung finden werden.





Das früher erwähnte, auf der fiscalischen Braunkohlengrube bei Tollwitz in Gebrauch stehende Tränken der Hölzer mit Soole zeigt sich für Betriebspunkte, an welchen es mehr auf lange Dauer als auf Abhalten von starkem Druck ankommt, fortdauernd als vortheilhaft.

C. Grubenmauerung.

Streckenmauerung.

Bei Durchfahrung der unter dem Namen »Feldbiss« bekannten, gegen 40 Ltr. mächtigen Gebirgsstörung auf der 104-Ltr.-Sohle der Grube Gouley bei Bardenberg im Revier Aachen (O.-B.-A.-Bez. Bonn) wird die Hauptförderstrecke von grossen Dimensionen wegen des sehr bedeutenden Druckes der Kluftmasse nach einer, ähnlich beim Tunnelbau angewendeten Methode stückweise hergestellt und ausgemauert. Zunächst führt man zwei schmale Oertchen *a* und *b* (s. nebenstehende Holzschnitte), welche 5 Fuss 9 Zoll hoch, 4 Fuss 2 Zoll breit und 70 Zoll von einander entfernt sind, parallel in der Weise auf, dass das eine um eine kurze Strecke voraussteht; in diesem wird zur Sicherung gegen plötzlich durchbrechende Wasser vorgebohrt. Nach 3 Ltr. Auffahrung macht man beide Oerter mittelst einer Querstrecke von 4 Fuss Höhe und 3 Fuss Breite durchschlägig und füllt dieselben, vom Ortsstosse rückwärts schreitend, mit Mauerwerk aus. Die Richtung und die dem inneren Kern zugewendete Begrenzung der Mauern werden durch Bretter bezeichnet, welche hori-

zontal auf der hohen Kante stehen und sich an die beim Auffahren geschlagenen Stempel lehnen; zwischen den Brettern und dem Kern bleibt ein Raum von etwa 8 Zoll, den man beim Fortschreiten der Mauern mit Erde ausfüllt. Die Mauerung selbst wird vier Ziegel stark in gewöhnlichem Kalkmörtel ausgeführt und erhält als Begrenzung gegen die Firste drei Lagen trockener Steine, auf welchen man nun Fuss fasst, um zwei obere Oerter von 5 Fuss Höhe und derselben Breite und Länge wie vorher zu betreiben. Nachdem auch diese Oerter mit Mauerung, welche um 12 Zoll zurückspringt, ausgefüllt worden sind, nimmt man den Kern zwischen den beiden oberen Scheibenmauern weg, schlägt dann über den unteren Kern ein halbkreisförmiges Gewölbe von 26 Zoll Dicke, welches bis zum Gestein mit Ziegeln hinterfüllt wird, und beseitigt endlich den unteren Theil des Kernes. Die innerhalb der Mauerung verbleibende Strecke besitzt 90 Zoll lichte Weite und Höhe. Um später nöthigenfalls ein Sohlgewölbe einlegen zu können, springen — wie die Skizze zeigt — die Füsse der seitlichen Scheibenmauern auf eine Höhe von 12 Zoll in vier Absätzen um 5 Zoll zurück. — Diese Art des Betriebes hat sich bei druckhaftem Gebirge recht gut bewährt.

E. Ausbau in Eisen.

Auf der Steinkohlengrube Duttweiler-Jägersfreude bei Saarbrücken sind in einer einfallenden Diagonale auf dem Hardenbergflötze unter der Saarstollnsohle an einer sehr druckhaften Stelle in ausziehenden Wettern vier Thürstockgeviere eingebaut worden, deren Thürstöcke aus Gusseisen und deren Kappen aus alten Schienen der Saarbrücker Eisenbahn bestehen; beide Theile des Ausbaues haben die Tragkraft von 8zölligem Eichenholz. Die gusseisernen Thürstöcke besitzen im Allgemeinen die Querschnittsform der breitbasigen (oder Vignol-) Schienen: die schmale gegen den Stoss gekehrte Seite (dem Kopf entsprechend) ist $2\frac{1}{4}$ Zoll breit, $\frac{1}{2}$ Zoll stark, die Mittelrippe 3 Zoll hoch, die innere Seite (dem Fuss entsprechend) 4 Zoll breit und $\frac{5}{8}$ Zoll dick. Ueber die Dauer und Haltbarkeit dieses erst vier Monate stehenden Ausbaues lässt sich selbstredend noch kein Urtheil fällen: die Kosten gegen Holz verhalten sich wie 7 : 3.

Nachdem die im Schachte der Grube Ruhr & Rhein (O.-B.-A.-Bez. Dortmund) bei Schluss des Jahres 1861 eingebrachte, in der vorjährigen Zusammenstellung erwähnte Fasszimmerung sich unhaltbar erwiesen hatte, ist man zur Anwendung eiserner Ansteckpfähle übergegangen, indem man dem kreisförmigen Anstecken einen lichten Durchmesser von 16 Fuss gab. Die Pfähle sind 12 Fuss lang, 8 Zoll breit und 1 Zoll stark, am unteren Ende zugeschärft, am oberen in den Ecken um ungefähr $\frac{1}{4}$ Zoll verbrochen und daselbst mit einer Oeffnung zum Einlassen versehen. Zwei an jeden Pfahl genietete Laschen bilden für den nebenstehenden eine Nute, in welche, um die Kreisform herzustellen, noch ein $\frac{1}{12}$ Zoll dickes Eisenblech gelegt wurde. Die Pfähle wurden durch 5 Holzringe in der richtigen Lage erhalten und mittelst eines freifallenden schmiedeeisernen Klotzes von 850 Pfd. Gewicht eingerammt. Ueber das Resultat dieser Arbeit liegt Bericht noch nicht vor.

Auf der Steinkohlengrube Maria bei Höngen im Revier Aachen (O.-B.-A.-Bez. Bonn) hat man einen bei Neussen gelegenen Versuchschacht von 6 Fuss Weite bis zum Steinkohlengebirge oder 100 Fuss Teufe mit zusammengenieteten Kesselblechen von 4 Linien Stärke ausgekleidet; mit der Haltbarkeit dieser Cuvelage ist man zwar zufrieden, jedoch lässt dieselbe hinsichtlich der Dichtigkeit viel zu wünschen übrig. Dieser Schacht ist übrigens nach der im genannten Revier üblichen Methode bei gleichzeitigem Nachpressen der Schachtröhren, deren Verbindung ebenfalls durch Vernieten erfolgte, abgebohrt worden. Ein Versuch, behufs Anschluss an das Steinkohlengebirge die Wasser durch comprimirte Luft zurückzudrängen (vgl. Bd. IV. *B.* 255 ff. und Bd. VIII. *B.* 152 ff.), misslang wegen der Undichtigkeit der Blechrohre.

Digitized by Google

IV. Wasserhaltung.

C. Wasserhebung.

b. Kunstgezeuge.

Pumpen.

Bei dem 36zölligen Drucksatze im Tiefbauschachte Schmid II. der Galmeigrube Scharley (O.-B.-A.-Bez. Breslau) sind das Pumpenrohr und die Steigrohre auf einer gusseisernen Sohlplatte, welche auf drei schmiedeeisernen Trägern ruht, fundamentirt worden.*) Behufs leichteren Liderens liegen Steig- und Saugventil übereinander und sind durch Ventilspindeln fest verbunden, so dass sie durch Winden über Tage gemeinschaftlich in die Höhe gezogen und wieder eingesetzt werden können. Statt der dadurch entbehrlich gemachten Ventilthüren sind Fahrlöcher angebracht, deren Deckel sich von innen her dicht anlegen.

Bei dem Vorschreiten des Braunkohlenbergbaues in der Provinz Sachsen nach der Teufe zu finden sich nicht selten kessel- und buckelförmige Lagerungen, sowie Specialmulden, deren Lösung schwierig zu bewerkstelligen ist, da man die Verritzung des Liegenden wegen des Wasserreichthums desselben vermeiden muss. Zur Wasserhebung aus einer solchen, 1⅛ Ltr. unter die Sohle des Kunstschachtes niedersetzenden Mulde hat man auf der Grube Wilhelm Felix am Todthügel ein 60 Ltr. langes flaches Saugwerk angelegt, welches trotz verschiedener Krümmungen befriedigend wirkt. Es war jedoch nöthig, in der Nähe des unteren Endes zur Verhinderung des Wasserrückganges ein zweites Saugventil anzubringen, sowie das obere Ende zu gabeln und mit zwei alternirend wirkenden Pumpen zu verbinden, um ein continuirliches Saugen hervorzubringen.

Auf mehreren Steinkohlengruben in der Gegend von Essen (O.-B.-A.-Bez. Dortmund) haben Dampfkabel, welche beim Einbau der Pumpen und beim Lidern eine namhafte Zeitersparniss gegen die Bewegung durch Menschen gewähren, Eingang gefunden. Beispielsweise hat man auf der Grube Bonifacius mittelst eines solchen Kabels, der wie gewöhnlich ein doppeltes Vorgelege besitzt, aber durch eine Dampfmaschine mit zwei liegenden Cylindern von je 10 Zoll Durchmesser und von 12 Pferdekraft Stärke betrieben wird, den Einbau von zwei Drucksätzen bewirkt, von welchen der eine 38 Ltr. hoch und in 86 Ltr. Schachtteufe verlagert, der zweite obere hingegen 48 Ltr. hoch ist und bis zu 48 Ltr. Schachtteufe hinabreicht. Die Steigerohre beider Sätze besitzen 22 Zoll lichten Durchmesser, das Gewicht der Satztheile schwankt von 2500 bis 22000 Pfund. Zum Einbau jener Sätze waren 67 beziehungsweise 48 Stunden, zu demjenigen des aus Holz mit Eisenverstärkung construirten, 180000 Pfd. schweren Schachtgestänges 8 Tage erforderlich, während die Dauer der Arbeiten bei Anwendung von Menschenkraft nicht unter 3 Monat gewesen sein würde. Diese durch den Dampfkabel erzielte Zeitersparniss beruht hauptsächlich in der ermöglichten raschen Aufholung des leeren Kabeltaues, wofür im vorliegenden Falle bei 86 Ltr. Teufe 23 Minuten nöthig waren. Durch Einführung lösbarer Vorgelege mit Kuppelungen würde sich der Rückgang des Seiles ohne Zweifel noch mehr beschleunigen lassen.

Den Drucksätzen im Hochbergschachte der Steinkohlengrube Gerhard-Prinz-Wilhelm und im Kunstschachte der Grube Kronprinz Friedrich Wilhelm bei Saarbrücken (beide fiscalisch) ist eine solche Einrichtung gegeben worden, dass dieselben sowohl zur Wasserhebung als auch zu hydraulischer Contrebalance dienen können. An jeder der aus Leder mit ¼ Zoll starkem Blechbeschlag bestehenden Klappen des Druckventils, welche mittelst zweier Schraubenbolzen an einer Seite auf dem Sitze befestigt sind und sich nach der anderen Seite öffnen, ist eine etwa 3 Fuss lange Kette mit ¼ Zoll starken Gliedern befestigt. Das obere Ende dieser Ketten ist durch einen Ring vereinigt und dieser mit einem Eisendrahtseil von 4—5 Linien Dicke verbunden, welches innerhalb der senkrecht über dem Druckventil stehenden Steigerohre hängt, oberhalb des Ausgusses weiter bis zur Wasserhaltungsmaschine geführt und dort an einer kleinen, mittelst einer

*) Eine Beschreibung dieser Verlagerung wird demnächst in Abtheilung *B.* erscheinen.

Kurbel zu bewegenden Zugwinde befestigt ist. Wird diese Winde beim Niedergange des Plungers, also bei geöffnetem Druckventil, scharf angezogen, so treten die gehobenen Wasser beim Aufgange des Kolbens unter diesen zurück, während das Saugventil geschlossen bleibt, und die Pumpe wirkt nun als hydraulischer Balancier. — Durch diese Einrichtung erlangt man den Vortheil, die Wasser auf einer höheren Sohle, nachdem die Sümpfung auf einer tieferen vollendet ist, sümpfen zu können, ohne Gestänge abhängen oder den Gang der Maschine unterbrechen zu müssen.

Pumpengestänge.

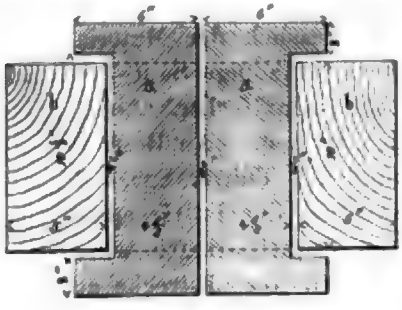
Auf den Steinkohlengruben des Ruhrbeckens gewinnen die eisernen Schachtgestänge, welche sich vor den hölzernen mit Eisenbekleidung durch das geringere Gewicht, den leichteren Einbau und die grössere Haltbarkeit, sowie durch geringere Kosten auszeichnen, immer mehr Eingang. Derartige Gestänge finden sich bereits auf Ver. Westfalia bei Dortmund, Hannover und Centrum bei Bochum, St. Nicolaus (Bergbaugesellschaft Pluto) bei Herne, Eintracht Tiefbau bei Steele, Hammelsbeck bei Mülheim a. d. Ruhr, und sollen eingebaut werden auf den Gruben Steingatt und Altendorf Tiefbau bei Steele.

Im Allgemeinen weicht die Construction nur unwesentlich von dem im IX. Bande d. Zeitschrift, Abth. *A.* S. 184 f. beschriebenen Gestänge der Grube Margaretha bei Aplerbeck ab. So sind beispielsweise die vier, in den Schenkeln 6 Zoll langen und von oben nach unten $\frac{1}{4}$ bis zu $\frac{1}{8}$ starken Winkelschienen des Gestänges von St. Nicolaus nicht gleichmässig — wie auf Margaretha — sondern in der Länge alternirend gestellt, so dass die Schienenenden an den Wechselstellen 9 Zoll Entfernung haben, und statt durch Nieten, durch Schraubenbolzen verbunden, welche oberhalb der Muttern vernietet wurden. Ueber den Wechselstellen liegen auch hier Laschen von Winkeleisen.

Als neu ist das gussstählerne Gestänge auf dem Schachte Prosper der Steinkohlengrube Maximilian bei Borbeck in demselben Bezirke zu erwähnen, dessen Construction die Fig. 1 — 9 auf Taf. XI. näher erläutern. Zur Wasserhebung aus diesem 145 Ltr. tiefen Schachte dienen vier 20zöllige Drucksätze, welche von unten nach oben 28, 43, 36 und 38 Ltr. Höhe besitzen. Das Schachtgestänge besteht: vom Tage bis zum ersten Satze aus Gussstahl; von dort bis zum zweiten Satze aus Winkelschienen; bis zum untersten Satze endlich aus Holz mit eisernen Laschen. Die runden Stangen des gussstählernen Theiles (*Q* Fig. 1.) haben 5 Zoll Durchmesser, sind an den Enden auf 7 Zoll verstärkt, und durch $40\frac{1}{2}$ Zoll lange, $1\frac{1}{2}$ Zoll starke, oben und unten mit 3 Zoll hohen und $1\frac{1}{2}$ Zoll starken Kränzen *c* (Fig. 2. u. 3.) versehene Muffen, sowie durch je zwei rechtwinklig zu einanderstehende Gegenkeile *i* verbunden. Die letzteren sind 18 Zoll lang, $2\frac{1}{4}$ Zoll stark, der eine *a* $4\frac{1}{2}$ und $3\frac{1}{4}$, der andere *b* 2 und $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch, und durch Schliesskeile *d* gesichert. Der ganze Gestängetheil besteht aus zehn Stangen, von denen 9 je 30 Fuss lang sind und die obere *g* (Fig. 2.), welche zur Verbindung mit der Dampfmaschine dient, 8 Fuss Länge hat, in der 16 Zoll hohen Buchse des Querhauptes *L* am Parallelogramm mittelst der Keile *e* befestigt und durch eine oben aufgesetzte 20 Zoll hohe Muffe *N* noch mehr gesichert ist. Der gusseiserne Krums (Fig. 4. u. 5.) zur Befestigung des Taucherkolbens ist $3\frac{1}{2}$ Fuss hoch, $4\frac{1}{2}$ Fuss breit, und mit drei Oeffnungen versehen, von welchen die mittlere zur Aufnahme der unteren Gussstahlstange dient, während die beiden äusseren zwei 50 Fuss lange, 4 Zoll starke Scheerenstangen *DD'* aus Gussstahl aufnehmen. Ein $3\frac{1}{4}$ Fuss hohes Gussstück (Fig. 6. u. 7.) vereinigt die unteren Enden der Scheerenstangen und nimmt in der Mitte das aus vier Winkelschienen gebildete Gestänge *P* zum Betriebe des tieferen Satzes auf, dessen Construction sowie die Details hinsichtlich der Befestigung des oberen Taucherkolbens genugsam aus den Figuren erhellen dürften. Statt der Fangfrösche sind nur ein Paar Flügel von zusammen 30 Zoll Länge angebracht (Fig. 8. u. 9.), die von einer mit dem Gestänge verbundenen Büchse ausgehen, und unterhalb deren ein Querlager sich befindet. Ein eigentliches Hauptfanglager enthält der Schacht gar nicht, statt dessen sind die unteren Theile der Arbeitsrohre mit elastischen Futtern von Holz und Kork versehen, auf welche eintretenden Falles die Plunger aufsetzen sollen.

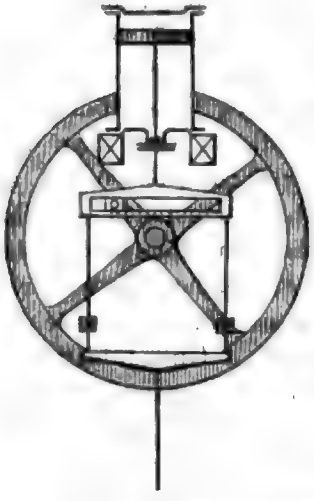
Digitized by Google

Auf dem Mellinschachte No. I. der fiscalischen Steinkohlengrube Duttweiler-Jägersfreude bei Saarbrücken, welcher die erste Tiefbausohle bei 83 Ltr. Teufe gefasst hat und demnächst noch bis zur zweiten und dritten Sohle um je 30 Ltr. abgeteuft werden soll, dienen gegenwärtig zur Wasserhaltung zwei 12zöllige Drucksätze von je 41½ Ltr. Höhe, denen später noch zwei andere Sätze von je 30 Ltr. Höhe hinzutreten werden; die vorhandene Balancierdampfmaschine besitzt 120 Pferdekraft. Der Balancier hat auf der Seite des Dampfkolbens ein Uebergewicht von 13963 Pfund; die später zu hebende Wassersäule von insgesammt 143 Ltr. = 953⅓ Fuss Höhe, besitzt in runder Zahl ein Gewicht von 953⅓ × 0,785 × 62 = 46398 Pfd., so dass, wenn man von letzterer Zahl 10 pCt. für die Widerstände rechnet, überhaupt ein Gewicht von rund 65000 Pfd. zu heben ist. Man hat indessen das Schachtgestänge um etwa 12000 Pfd. leichter herzustellen gesucht, um die jedesmal erforderliche Schwere durch Anhängen von Gewichten reguliren zu können und dadurch einestheils eine Contrebalance zu ersparen, anderntheils eine Hubpumpe, welche beim weiteren Abteufen vielleicht zur Anwendung kommen wird, gleichfalls in Gang zu setzen, ohne die Maschine übermässig zu belasten. Das Gestänge besteht oben auf 98 Fuss Länge aus 4 Gussstahlstangen von 3¾ Zoll Durchmesser, welche durch Muffen und Keile verbunden sind; diese Construction wurde gewählt, weil der Schacht in den oberen 10—12 Ltr. je nach der Witterung bald nass, bald trocken ist, und Eichenholz dort schon in fünf bis sechs Jahren der Auswechselung bedürfen würde, so dass man bei einem Gestänge gewöhnlicher Construction den Bekleidungsschienen allein die Gesammttragfähigkeit hätte geben und das Holz nur zur Ausfüllung hätte anbringen müssen. Im Preise stellt sich hierbei das Gussstahlgestänge, welches p. Pfd. 11½ Sgr. kostet, mindestens nicht theurer, während es den Vorzug grösserer Leichtigkeit hat. Dasselbe kann, wenn man den Modul der absoluten Festigkeit = 120000 Pfd. annimmt, 1,325364 Pfd. tragen und bietet daher bei der vollen Belastung mit 65000 Pfd. 24,4fache Sicherheit, welche bei Berechnung des ganzen Gestänges zum Grunde gelegt ist. Der längere untere Theil des Schachtgestänges ist, da die stark sauren Grubenwasser Eisen der Art angreifen, dass Schienen von 6 Zoll Breite und ¾ Zoll Dicke nach 1½ bis 2 Jahren ausgewechselt werden müssen, aus Holz ähnlich demjenigen, in dem bekannten Werke von Ponson T. III. pg. 487 beschriebenen und Pl. LXVI. Fig. 26. und 27. abgebildeten der belgischen Grube Agrappe construirt. Dasselbe besteht nämlich abwechselnd aus je 10zölligen, 30—31 Fuss langen Balken, und aus je zwei zu jeder Seite um 5 Fuss übergreifenden, eben so langen aber nur 5 Zoll starken Stücken, die daher um 10 Zoll von einander entfernt bleiben; an den Fugen sind jederseits 4 Holzschlüssel von 4 Zoll Höhe und 1 Zoll Stärke zur Vermeidung des Schlotterns und Gleitens eingezogen, und um die Wechselstelle fünf, durch Schraubenbolzen verbundene Querbänder gelegt. Im unteren Gestängetheil beträgt die Stärke der Hauptbalken nur 9 Zoll und das Uebergreifen der Stücke von halber Stärke 4½ Fuss. An den Stellen, wo das Gestänge neben den an seiner Achse stehenden Druckkolbenrohren vorbeigeführt werden musste, sind gussstählerne Scheerenstangen von 30½ Fuss Länge und 2 Zoll Stärke eingeschaltet. — Zur Belastung dieses, wie erwähnt etwa 12000 Pfd. zu leichten Gestänges sind zunächst zwei alte gusseiserne Schwungrad- bez. Seilkorbwellen von 3—4000 Pfd. Schwere zwischen die Hölzer von halber Stärke eingesetzt, und ausserdem, um eine genauere Abgleichung bewirken zu können, 26 gusseiserne Scheiben von 26 Zoll Durchmesser, 2 Zoll Stärke und je 227 Pfd. Gewicht, an der Stelle aufgelegt worden, wo das Gussstahl- in das Holzgestänge übergeht. Da auch diese Scheiben zur Handhabung durch einen Menschen noch zu schwer sind, so sollen in ähnlichen Fällen 40 — 50 Pfd. wiegende Gussstücke *a* (s. nebenstehenden Holzschnitt) zwischen die beiden Gestängehälften *b* eingelegt werden.



c. Künste.

Dampfkünste.



Auf einigen Braunkohlengruben der Provinz Sachsen verwendet man bei nicht bedeutender Teufe und Wassermenge direct über dem Schachte stehende Maschinen von der bei Dampfpumpen gebräuchlichen Construction, bei welcher die Führung der Krummzapfenwarze durch ein zwischen Kolbenstange und Schachtgestänge eingeführtes Gleitstück gebildet wird (siehe nebenst. Figur). Diese Maschinen, welche sich durch Compendiosität sowie dadurch empfehlen, dass sie eines kostspieligen Fundamentes nicht bedürfen, sondern fast lediglich auf die Schachtzimmerung gestellt werden können, haben sich während nunmehr 4jährigen, zum Theil angestrengten Betriebes als genügend dauerhaft für die angegebenen Verhältnisse erwiesen. Man ist im Begriff, durch Weglassung des Schwungrades eine weitere Vereinfachung herbeizuführen, indem man die bereits in einer Mineralölfabrik zum Betriebe einer Mischmaschine benutzte, in Dingler's Polyt. Journ. Bd. CLXVI. S. 21. beschriebene Construction anzuwenden beabsichtigt.

Eine direct wirkende Dampfpumpe ist auch mit Vortheil bei dem Abteufen des Albertschachtes der fiscalischen Steinkohlengrube Gerhard & Prinz Wilhelm bei Saarbrücken benutzt worden, indem statt des früher 4zölligen Pumpenkolbens ein 1¼ zölliges eisernes Pumpengestänge angehängt und der sonst auf der Fundamentplatte befestigte Ventilkasten nebst Kolben zunächst bei 10 Ltr. Teufe eingebaut wurde, von wo Steigerohre zu Tage führen. Der Dampfkolben hat bei 6¼ Zoll Durchmesser 8 Zoll Hub; dem Abteufen entsprechend, wird die Pumpe durch Einschalten von Gestängestücken und Steigerohren versetzt. Dieselbe hebt p. Minute 2¼ Cbfss. und wird diese Leistung bis zu einer Teufe von 21 Ltr. ausüben können.

Bei den neu aufgestellten Maschinen der Steinkohlengruben Birkengang und Eschweiler Reserve im Revier Düren (O.-B.-A.-Bez. Bonn) wirken die Cataracte der Steuerung nicht wie gewöhnlich auf die Auslösung von Ventilgewichten, sondern direct auf die Ventile selbst. Durch diese von dem Maschinenmeister Osterkamp herrührende Vereinfachung werden alle Stücke zwischen den Cataracten und den Ventilstangen beseitigt, und die Ventile nicht — wie bei dem Ausklinken von Gewichten — plötzlich, sondern allmälig bewegt.

Calorische Maschinen.

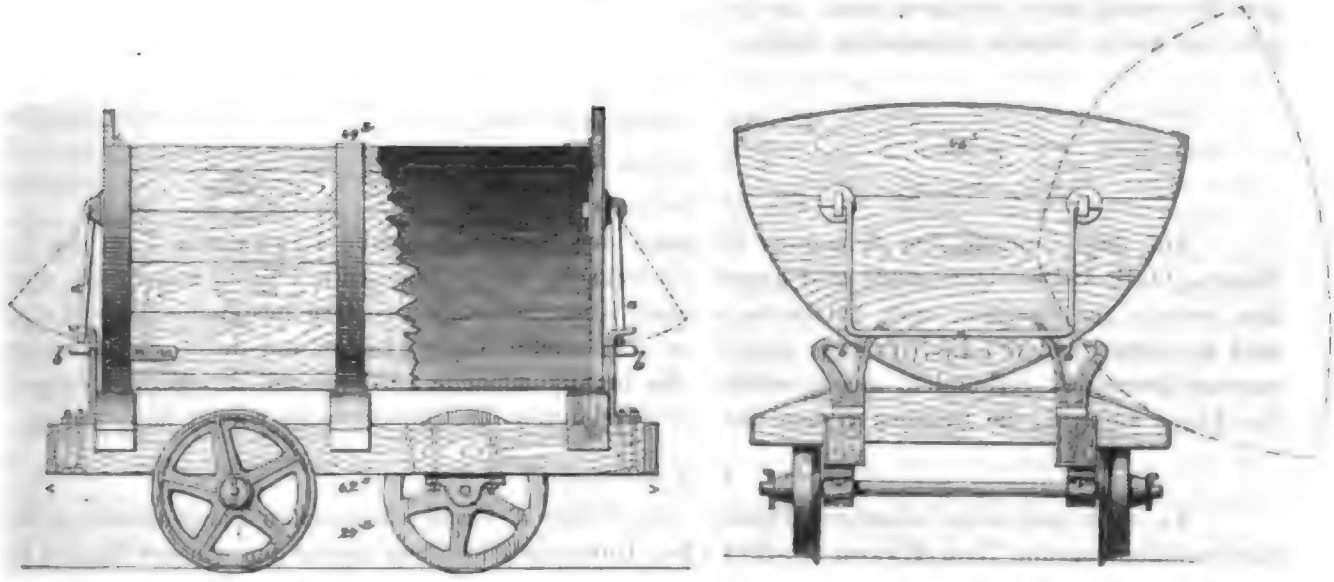
Als interessant ist die Anwendung einer zu Dortmund erbauten calorischen Maschine von 1 Pferdekraft zur Wasserhaltung aus einem 10 Ltr. tiefen Gesenke unter der Stollnsohle auf der Grube Zufälligglück bei Herdorf im Revier Daaden (O.-B.-A.-Bez. Bonn) zu erwähnen. Die Maschine kostet loco Grube 500 Thlr., für die Aufstellung sind einschliesslich der Materialien ca. 190 Thlr. verausgabt worden. Die von derselben in Bewegung gesetzte 4¼zöllige Saug- und Hubpumpe macht p. Minute 21 Hübe von 12 Zoll und hebt 2,15 Cbfss. Wasser 10 Ltr. hoch; jedoch kann der gewöhnliche Wasserzufluss mit 16 Hüben p. Min. gewältigt werden. An Betriebskosten berechnen sich, einschliesslich 3 Schfl. Coks zur Feuerung, p. 24 Stunden 2 Thlr. 2 Sgr. 9 Pf. Bei Gelegenheit eines Bruches an der Maschine verwendete man zur Bewegung der im Gesenk vorhandenen Handpumpen auf kurze Zeit 18 Mann, deren Leistung jedoch etwas geringer war, da in 7 Tagen die Wasser 2 Fuss hoch in der 16 Ltr. langen, 1—1¼ Ltr. weiten Gesenkstrecke auftraten. Diese Mannschaft erhielt p. 24 Stunden 9 Thlr. Lohn, so dass durch die Maschine p. Tag 6 Thlr. 27 Sgr. 3 Pf. erspart werden.

Digitized by Google

V. Förderung.

B. Streckenförderung.

Wagenförderung.



Auf den Galmeigruben Scharley, Wilhelmine (Revier Tarnowitz) und anderen des schlesischen Bezirkes sind neuerdings muldenförmige Kippwagen (siehe obige Figur) eingeführt worden, bei welchen der Kasten sich wiegenartig auf dem Gestelle bewegt und durch Kippen leicht entleert werden kann; während des Transportes wird derselbe durch Bügel *aa* und die Bolzen *bb* in seiner Lage erhalten. Ein solcher Wagen fasst 24 Cbfss. Masse und kostet aus weichem Holz gefertigt 40 Thlr. Der Gebrauch dieser Wagen, welche Vorrichtungen zum Entleeren entbehrlich machen und im Preise nicht höher als gewöhnliche Wagen stehen, ist namentlich für Erzgruben zu empfehlen.

Die im vorigen Jahre erwähnte Asphaltschmiere hat sich gut bewährt und wird vom nächsten Jahre an auf allen fiscalischen Saarbrücker Steinkohlengruben zur Anwendung kommen.

Maschinelle Förderung.

In dem Förderstolln der fiscalischen Steinkohlengrube Glücksburg bei Ibbenbüren (O.-B.-A.-Bez. Dortmund) ist zwischen dem Pommer-Esche-Schacht und der Kohlenstation Püsselbüren eine Seilförderung eingerichtet worden. Die 540 Ltr. lange Förderbahn ist, mit Ausnahme der beiden Enden, eingeleisig, todtsöhlig und bis auf zwei Curven vollkommen gerade. Von den (Eisendraht-) Seilen wird das eine, welches $\frac{5}{8}$ Zoll Stärke hat und über Leitrollen auf der Streckensohle läuft, an das vordere Ende des beladenen Zuges befestigt; das andere oder Hinterseil von $\frac{1}{4}$ Zoll Stärke ist an der Firste über Rollen, und am Ende der Bahn unter Tage über eine stehende Scheibe von $4\frac{1}{2}$ Fuss Durchmesser geführt und wird von dort auf der Streckensohle entlang bis zum letzten Wagen des Zuges geleitet. Die Bewegung geschieht durch eine 12pferdige, vor dem Stollnmundloche aufgestellte Dampfmaschine, welche einen Zug von 25 mit je 8 Ctr. beladenen Wagen in 7 Minuten zu Tage fördert. Für den Zugführer wird ein leerer Wagen hinten angehängt. Zum Signalisiren dient ein aus $\frac{1}{2}$zölligem Rundeisen zusammengeschweisstes, mittelst Drahtschlingen an der Firste aufgehängtes Gestänge, gegen welches der Zugführer schlägt.

Ueber die auf der Steinkohlengrube von der Heydt bei Saarbrücken ausgeführte maschinelle Förderung ist die Beschreibung von Dach in Bd. X. Abthl. *B.* d. Zeitschrift zu vergleichen; desgl. die Beschreibung der elektrischen Signalvorrichtung daselbst von Nöggerath in der ersten Lieferung des vorliegenden Bandes.

Digitized by Google

Auf derselben Grube hat man versucht, im Burbachstolln statt der Pferde schmalspurige Locomotiven, welche weiter unten bei der Tageförderung beschrieben sind, unter Tage zu benutzen. Das Ergebniss war günstig, da die Abführung der Verbrennungsproducte und Dämpfe durch kräftigen Wetterzug leicht erfolgen kann: die definitive Einführung wird jedoch erst im Jahre 1863 erfolgen, bis wohin Details vorbehalten bleiben.

E. Schachtförderung.

I. In saigeren Schächten.

Einrichtung der Füllörter.

Auf dem Füllorte des Schachtes Eleonore der Steinkohlengrube Franziska Tiefbau bei Witten (O.-B.-A.-Bez. Dortmund) sind gegen den Schacht selbstschliessende Thüren angebracht worden, welche aus eisernen, oben jederseits an einer Kette befestigten Gittern bestehen. Diese Ketten sind mit ihrem anderen Ende über je eine höher angebrachte Rolle geführt und durch ein schmiedeeisernes Querstück verbunden, gegen welches das herabkommende Fördergestell drückt und dadurch die Thüre aufzieht, die bei dem Heben des Gestelles durch ihr Uebergewicht wieder zurück geht.

Fangvorrichtungen.

An einer nach dem bekannten Principe von White & Grant construirten Fangvorrichtung auf der Steinkohlengrube Neu-Essen (O.-B.-A.-Bez. Dortmund) hat man ausser den wie gewöhnlich auf die gezahnten Excentriks wirkenden Stahlfedern noch starke vertical stehende Spiralfedern angebracht, um eine sicherere Wirkung zu erzielen, und ist bis jetzt mit dieser Einrichtung zufrieden.

Signalvorrichtungen.

Die von dem Steinsalzbergwerke bei Stassfurt in Bd. X. *B.* S. 208 beschriebene Pfeifenvorrichtung ist ähnlich auf der fiscalischen Steinkohlengrube Gerhard & Prinz Wilhelm bei Saarbrücken, woselbst man zwischen der oberen Abzugsbühne des flachen Förderschachtes auf dem Beustflötze und der über Tage an der Hängebank des saigeren Seilschachtes stehenden Fördermaschine eine Leitung aus Bleirohren von $\frac{1}{4}$ Zoll Weite mit doppelter Biegung hergestellt hat — sowie ferner auf dem Skalleyschachte No. II. der Grube Duttweiler-Jägersfreude, woselbst die 86 Fuss lange Leitung aus alten eisernen, 1 Zoll weiten Röhren besteht, mit gutem Erfolg angelegt worden. Auf den genannten Gruben haben die Ausgaben 110 Thlr. bez. 42 Thlr. betragen, während ein Sprachrohr 90 bez. 11 Thlr., und an letzterer Stelle ein Drahtzug mit Signalhammer $5\frac{1}{2}$, mit Schelle 8 Thlr. kosten würde. Für die erstere Grube würde ein Drahtzug der Biegungen wegen schwer anzubringen sein, auf der letzteren handelt es sich darum, ein von anderen Zeichen verschiedenes Signal herzustellen. Trotz der höheren Kosten dürfte das Pfeifensignal sich in Fällen ähnlich denen auf der Gerhardgrube empfehlen.

II. In tonnlägigen Schächten.

In dem flachen Maschinenschachte auf dem Beustflötze der obengenannten Grube Gerhard & Prinz Wilhelm waren bisher Gussstahlketten in Gebrauch, an welche jedesmal 10 Wagen mit je einem besonderen Haken angeschlagen worden; diese Ketten wurden unter dem Zuge fortgeführt und an das Ende der Förderseile gehakt. Neuerdings hat man die Ketten durch Stücke von Drahtseilen aus 6 Litzen zu 7 Drähten (Sorte No. II.) ersetzt, und diesen Seilstücken in Entfernungen von je einer Wagenlänge einen eingeflochtenen Knoten und unmittelbar vor demselben eine Hülse gegeben, deren Bewegung in der Längsrichtung durch einen Stift begrenzt und an welche der Wagen mittelst zweier Kettenglieder befestigt wird; das Seil kann sich daher innerhalb der Hülsen frei drehen. Man fördert gegenwärtig Züge von 15 Wagen mit grösserer Sicherheit, als früher diejenigen von 10 Wagen.

Digitized by Google

F. Tageförderung.

Pferdebahnen. Bei dem Betriebe der Pferdebahn von der Steinkohlengrube Friedlicher Nachbar (O.-B.-A.-Bez. Dortmund) bis zur Ruhr zeigte sich auf den steil fallenden Theilen der Bahn — 400 Ltr. mit einer durchschnittlichen Neigung von 1:21,4 = nahe 3¼ Grad und 104 Ltr. mit einer Neigung von 1:19 — durch das Bremsen mit gewöhnlichen Hemmpflöcken der Uebelstand, dass die (englischen) Räder an der Berührungsstelle mit den Schienen durch Warmwerden stark abschliffen, die runde Form verloren und bald ganz untauglich waren. Man wendet daher jetzt Hemmschlitten in zwei Formen, ganze und halbe, an, welche sich bei jeglicher Witterung gut bewährt haben. Der ganze Schlitten besteht aus zwei um Spurweite entfernten, vorn etwas aufgebogenen Winkelschienen, welche dort mittelst einer lose durchgesteckten Stange verbunden sind, an der sich eine kurze, in einen Haken endigende Kette befindet; hinten sind die Schienen etwas nach aussen gebogen, so dass jeder Wagen darauf passt und beim Aufschieben die Schienen auseinander und dicht an das Gestänge drückt. Gelangt der Zug an die steil geneigte Stelle, so hemmt man ihn durch Andrehen einer ausserdem vorhandenen Schraubenbremse, welche einen Bremsklotz jederseits zwischen den Rädern emporzuziehen gestattet, sowie durch Feststecken einzelner Räder, hängt den letzten Wagen ab, hakt den auf das Gestänge gebrachten Schlitten an den Zugring des vorletzten Wagens, schiebt den letzten Wagen wieder auf und verkuppelt ihn der Sicherheit wegen mit dem Zuge, der nun wieder in Gang gebracht und in seiner Bewegung mit Hülfe der Schraubenbremse regulirt wird. Bei Schnee- oder Regenwetter, oder wenn grössere Züge als zu 10 Wagen (à 10 Schfl.) transportirt werden, benutzt man ausserdem noch den sog. halben Schlitten, der nur aus einer aufgebogenen Winkelschiene besteht und von dem Zugführer unter einen der mittleren Wagen gelegt wird. Behufs rascherer Abkühlung sind die Winkeleisen beider Arten von Schlitten häufig durchlocht und nur von geringer Stärke; das Gewicht eines ganzen Schlittens beträgt 33, das eines halben 9½ Pfd., die Kosten betragen p. Pfd. 3 Sgr. Für jeden Zug ist ein Hemmschlitten vorhanden, der später bei der Rückfahrt wieder mit heraufgebracht wird. Bei stetem Gebrauch hat sich nach drei Monaten noch keine Abnutzung bemerklich gemacht. — Da der steil fallende Theil der Bahn viele Krümmungen hat, in denen die Züge heftig nach aussen drängen, so sind daselbst über die Wechselstellen der Flügelschienen besondere schmiedeeiserne Laschen gelegt und mit Versenknägeln auf den Schwellen befestigt.

Förderung mit Locomotiven. Ueber die schon in der vorjährigen Zusammenstellung erwähnte Benutzung schmalspuriger Locomotiven auf dem früher für Pferdeförderung eingerichteten Friederikenschienenwege der fiscalischen Steinkohlengrube Gerhard & Prinz Wilhelm bei Saarbrücken ist hier noch Folgendes zu bemerken: Die 10400 Fuss lange Bahn besitzt durchschnittlich eine Neigung (in der Richtung der Bewegung der vollen Züge) von 1 : 70; die stärksten Curven haben Radien von 600 Fuss, die Spurweite beträgt 27¾ Zoll. Die Schienen sind Flügelschienen von 3 Zoll Höhe und 2½ Zoll Fussbreite; sie wiegen p. laufenden Fuss 9,22 Pfd., und sind durch Laschen und Unterlagplatten von Walzeisen verbunden. Auf der Bahn laufen die gewöhnlichen Grubenwagen mit festen Achsen, abgedrehten Zapfen und englischen Rädern von 15 Zoll Durchmesser. Für den seit dem 24. November 1861 eröffneten Betrieb zwischen dem Josepha- und dem Seilschacht einerseits und den Eisenbahnladebühnen, der Saar- und der Landdebitshalde andererseits sind 4 in der Maschinenfabrik zu Carlsruhe erbaute Locomotiven von je 15 Pferdekraft vorhanden, deren Gewicht ohne die Füllung je 84 Ctr. und mit derselben 103 Ctr. beträgt, wovon c. 70 Ctr. auf den Triebradachsen lasten. Die Locomotiven haben äussere liegende Cylinder von 5¼ Zoll Durchmesser, 12 Zoll Kolbenhub, Coulissensteuerung mit 2 Excentriks, zwei gekuppelte Treibachsen von 27¾ Zoll Spurweite und 20½ Zoll, und eine Laufachse von 15½ Zoll Durchmesser. Der Radstand der Treibachsen beträgt 42⅜ Zoll, der äusserste Radstand 6 Fuss 10½ Zoll, die ganze Länge der Locomotive einschliesslich der Puffer 12 Fuss 9½ Zoll und ihre grösste Breite 4 Fuss. Bei einer Dampfspannung

Digitized by Google

von 90 Pfd. und trockener Witterung zieht eine Locomotive auf der beschriebenen Bahn 50 leere Grubenwagen (von je 550 Pfd. Gewicht) mit 9½ — 10 Fuss p. Secunde aufwärts, welche Zahl unter sehr günstigen äusseren Verhältnissen bis auf 56 steigen kann; und 40 mit je 10 Ctr. beladene Wagen ebenso rasch in einer horizontalen Curve von dem erwähnten Radius. Bei dem Transport von 1,626100 Ctr. Kohlen von Januar bis incl. September 1862 betrugen die Kosten einschliesslich der Zinsen von dem Preise der Locomotiven 6128 Thlr. 12 Sgr. 10 Pf. oder p. 100 Ctr. = 11 Sgr. 3,68 Pf. und p. 100 Ltr. Bahnlänge 14¾ Pf., während nach den Verträgen bei Pferdeförderung im Ganzen 10657 Thlr. 8 Sgr. 7 Pf., p. 100 Ctr. auf 100 Ltr. Bahnlänge 25 Pf. erforderlich gewesen sein würden, so dass sich zu Gunsten der Locomotivförderung eine Ersparung von überhaupt 4528 Thlr. 25 Sgr. 9 Pf., oder p. 100 Ctr. auf 100 Ltr. Länge von 10¼ Pf. ergiebt.

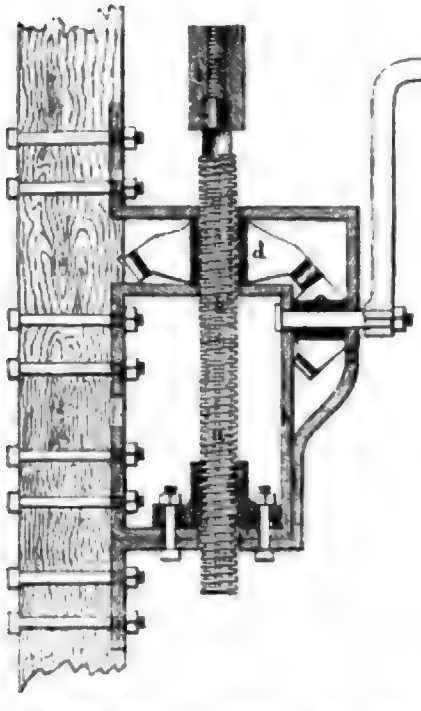
Die Actiengesellschaft Weichselthal, Besitzerin der Braunkohlengrube Marie bei Goscieradz (O.-B.-A.-Bez. Breslau), hat zum Transport der Braunkohlen eine Strassenlocomotive aus England bezogen, welche 16 Pferdekraft besitzt, einschliesslich des Transportes etc. ungefähr 4000 Thlr. kostet, auch eine Probefahrt zurückgelegt, die Concession aber noch nicht erhalten hat. Man beabsichtigt, derartige Maschinen auch in Oberschlesien zu versuchen.

VI. Wetterlosung.

A. Beleuchtung der Grubenbaue.

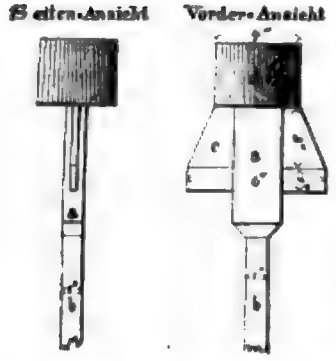
Auf den Gruben der Provinz Sachsen werden in Füllörtern und an sonstigen Punkten, wo der Arbeiter die Lampe nicht zu bewegen braucht, wie früher erwähnt, vielfach Solarölllampen mit Glascylinder und Blende angewandt, welche bei nicht grösserer Kostspieligkeit ein helleres Licht geben als die mit Rüböl gespeisten gewöhnlichen Lampen.

D. Leitung der Wetter.



Wetterbohrlöcher. Zur Herstellung von Bohrlöchern auf den Steinkohlengruben Schleswig, Asseln XVI., Prinz von Preussen und der Kohleneisensteingrube Argus (O.-B.-A.-Bez. Dortmund) bedient man sich des nebenstehend dargestellten, von dem Obersteiger Hilgenstock angegebenen Apparates. Eine Schraubenspindel *a* mit flachem Gewinde trägt oben eine Muffe *b* mit eingeschnittenem scharfem Gewinde und wird unten durch die Flügelmutter *c*, oben durch ein conisches Rad *d* geführt. In letzteres greift ein auf der Achse der Kurbel fest verkeiltes Getriebe *e*. Das Ganze wird gehalten durch die Bügel *g* und *h*, und diese wieder sind an das Holz *i* geschraubt. Die Muffe *b* nimmt das Bohrgestänge auf; in das Zahnrad *d* ist ein Knaggen eingekeilt, der in eine ½ Zoll tiefe und breite, länge der Achse in *a* eingelassene Nute passt. Beim Drehen der Kurbel kommt das Rad *d* in Bewegung und nimmt mittelst des Knaggens die Spindel *g* mit, welche durch die Mutter *c*, je nach der Richtung der Drehung, zugleich auf- oder abgehend bewegt wird. Die Spindel *a* hat 2 Zoll Durchmesser und 4½ Fuss Länge, die flachen Windungen besitzen 2 Linien Breite und Tiefe und 2 Linien Fall. Das etwas verschiedene Umsetzungsverhältniss der konischen Räder beträgt ungefähr 1 : 2. Die Bohrmeissel sind zweierlei Art: ein 3- bis 4zölliger S-Meissel mit bald stärkerer bald schwächerer Krümmung dient zum Vorbohren, der umstehend dargestellte — bestehend aus einer von

Digitized by Google



oben nach unten breit zulaufenden, in eine Verstärkung *a* der Stange *b* eingekeilten Schneide *c* und mit dem Kopfe *d* zur Leitung im vorgestossenen Bohrloche — von 6—6½ Zoll grösster Breite zum Erweitern. Im Allgemeinen wendet man Verlängerungsstangen von 40 Zoll an und erweitert erst, wenn der Pfeiler mit dem Vorbohrer durchstossen ist. Bei gehöriger Aufstellung, genügender Mächtigkeit und Reinheit der Kohlenpacken — namentlich auch Abwesenheit von Schwefelkies-Concertionen — wird, einschliesslich des Aufstellens, zur Durchbohrung eines 4 Ltr. hohen Pfeilers mit dem Vorbohrer eine Schicht, zum Erweitern des Bohrloches eine zweite Schicht erfordert. Gewöhnlich sind 2 Arbeiter thätig; bei sehr fester Kohle oder Pfeilern bis zu 6 Ltr. Höhe werden deren drei zur Erzielung derselben absoluten Leistung nöthig. Der Preis der ganzen Vorrichtung beträgt 25 Thlr.

Auf den Gruben Ver. Dorstfeld und Holland stösst man mit dem gewöhnlichen Schlangenbohrer 3zöllige Bohrlöcher. Hierzu werden zwei starke Hölzer in der Richtung des Fallens gelegt und durch eine Spreize verbunden, die eine 6 Zoll lange Flügelmutter trägt. Durch diese geht eine 1½zöllige, oben mit dem Bohrgestänge verbundene Schraubenspindel, die unten mit zwei sich kreuzenden Angriffsstangen versehen ist. Auch mit dieser Vorrichtung kann man Kohlenpfeiler bis zu 4 Ltr. Höhe in einer Schicht durchstossen; dieselbe erfordert jedoch drei Mann und steht daher der zuerst beschriebenen nach.

Uebrigens ist das Verfahren nur auf Flötzen mit einer Neigung anwendbar, bei welcher das Bohrmehl von selbst herabfällt, da es z. B. auf den nur 10 Grad geneigten Flötzen der Grube Heinrich Gustav nicht gelungen ist, ein Bohrloch durchzubringen, dasselbe wird auch in nassen Flötzen mit milder Kohle häufig selbst bei steiler Lagerung dadurch, dass das Bohrmehl sich zusammenballt und der Bohrer zu oft herausgezogen werden muss, zu kostspielig. Ausserdem scheinen Bohrlöcher bis zu 6 Zoll Durchmesser zwar geeignet, das Aufhauen in schlagenden Wettern durch Ableiten des Grubengases vorzubereiten und die Herstellung der Wetterdurchhiebe, welche ohne die Durchbohrung entweder von oben nach unten oder mit Hülfe kräftiger Ventilatoren geschehen müsste, namhaft zu erleichtern; jene können aber bei ihrem geringen Durchmesser diese keineswegs ersetzen.

H. Wettermaschinen.

Auf dem Schachte Arnold der Steinkohlengrube Heinrich Gustav bei Bochum (O.-B.-A.-Bez. Dortmund) ist zur Ventilation des ganzen Grubengebäudes ein nach Rittinger'scher Weise von dem Grubendirector Pech entworfener und von Dinnendahl in Steele angefertigter Centrifugalventilator aufgestellt worden. Er besteht aus einem 16 Zoll breiten eisernen Rade von 13 Fuss äusserem und 8 Fuss innerem Durchmesser mit 62 eigenthümlich gekrümmten Schaufeln, welches einseitig auf einer gusseisernen Welle befestigt ist und den söhlig eintretenden Wetterstrom durch einen Einlaufkegel mit gebogenem Mantel den Schaufeln zuführt; an der offenen Seite schliesst sich das Rad mittelst einer Liderung dicht an den Wetterkanal an. Bewegt wird der Ventilator durch eine 12pferdige Dampfmaschine mittelst eines Vorgeleges mit dem Umsetzungsverhältniss von 2½ : 1; berechnet ist derselbe auf 80 — 100 Umdrehungen p. Min. und eine Leistung von 24000 Cbfss. — Während der Sommermonate nahm beim Stillstande des Ventilators der Wetterzug sofort die entgegengesetzte Richtung nach dem einige Lachter höher gelegenen zweiten Schachte der Grube, setzte jedoch im November um. Nach einer am 15. December mit dem Biram'schen Anemometer angestellten Beobachtung betrug die Geschwindigkeit des Wetterstromes in dem ausziehenden runden Wetterkanal von 6 Fuss Durchmesser:

beim Stillstande des Ventilators . . 127,2 Fuss,
- Gange - - . . 600,6 -

Nimmt man den nutzbaren Querschnitt des Kanals = 24 □Fuss, so würde die Wettermenge p. Minute 3052,3 und 14414,4 Cbfss., mithin die Leistung des Ventilators 11361,6 Cbfss. betragen. Die Depression am Wassermanometer, die Temperaturen unter und über Tage, der Barometerstand und die von der treibenden Maschine geleistete Arbeit sind nicht bestimmt worden.

VIII. Bohrwesen.

Abbohren von Schächten.

Mit dem in dieser Zeitschrift Bd. X. *A.* 212 beschriebenen Fanginstrument ist es gelungen, den 13⅔ Fuss weiten und gegenwärtig 305 Fuss tiefen Schacht der Steinkohlengrube Rheinpreussen im Revier Aachen (O.-B.-A.-Bez. Bonn) von sämmtlichen Bruchstücken der eisernen Auskleidung zu säubern. Gegenwärtig bietet ein auf der Schachtsohle befindliches Gesteinstück, welches zu gross ist, um mit dem Fanginstrument gefasst werden zu können, ein neues Hinderniss dar. Man beabsichtigt, mittelst eines eigenthümlich construirten Bohrers in Verbindung mit einem Freifallstück den vorliegenden Stein entweder zu zerkleinern und dann stückweise herauszuholen, oder denselben bis zu einer festen Schicht niederzustossen. Ueber jenen Bohrer kann bis jetzt nur mitgetheilt werden, dass derselbe statt gewöhnlicher Meissel konische, den Kronenbohrern ähnliche Angriffswerkzeuge, von denen man sich eine grössere Wirkung verspricht, erhalten soll.

IX. Markscheiden.

Auf der Steinkohlengrube Maria bei Höngen im Revier Aachen hat man die für die Controle sehr zweckmässige Anordnung getroffen, dass jeder Steiger täglich das Fortschreiten der von ihm befahrenen Arbeiten nachträgt. Man bedient sich hierzu eines, mit einem Quadratnetz von 1 Decimeter Seite bedruckten Papieres, auf welchem jedes Quadrat durch feinere Linien wieder in 10 mal 10 kleinere Quadrate getheilt ist. Indem man 1 Ltr. = 1 Decimeter setzt, bedarf man beim Nachtragen der Längen nur des Augenmaasses. Zugleich gestattet der grosse Massstab (nahe 1 : 210) beim Eintragen der Arbeiten eines Tages noch kurze Notizen — namentlich über die Zu- und Abnahme der Stärke des Wetterzuges, welche einfach durch *W* + und *W* — angedeutet wird — hinzuzufügen.

X. Erzaufbereitung.

D. Läuterung (Waschen).

Während man im Revier Wetzlar (O.-B.-A.-Bez. Bonn) früher den zu waschenden Eisenstein bis zu einem benachbarten Bache fuhr und dort aufbereitete, wird diese Arbeit jetzt meistens auf den Gruben selbst in der Weise ausgeführt, dass man die in einem Bassin gesammelten Tage- oder Stollnwasser mittelst Pumpen oder Schöpfwerken in die Wasserkasten hebt, die gebrauchten Wasser in Sümpfen klärt und zum Bassin zurückleitet. Reichen die schon vorhandenen Wasser nicht aus, so teuft man wohl einen Schacht bis zu den Grundwassern ab und entnimmt diesen den fehlenden Bedarf. — Bei diesem Verfahren erspart man das Fuhrlohn, gebraucht weniger Wasser, und beseitigt die Klagen der Grundbesitzer über Verunreinigung der Wasserläufe der Oberfläche.

E. Zerkleinerung.

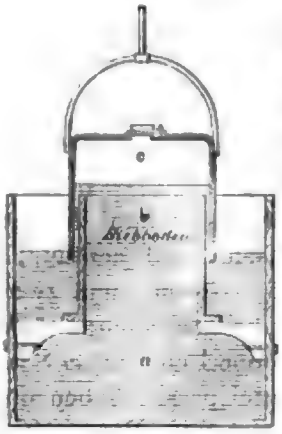
Quetschwerke.

Auf der Bleierz- und Blendegrube Diepenlinchen im Revier Düren (O.-B.-A.-Bez. Bonn) hat man zwei Walzenpaare von verschiedenem Durchmesser so mit einander verbunden, dass das auf dem ersten Paar von 28 Zoll Durchmesser nicht hinreichend fein gequetschte Haufwerk dem zweiten Paare von 8 Zoll Durchmesser zufällt; dieses zweite Paar erhält nur die wirklich zu grossen Stücke, damit das Haufwerk nicht unnöthig zerkleinert wird, und die gesammte Arbeit wird ohne

Hülfe von Arbeitern durch die Maschinen allein ausgeführt. Da erfahrungsmässig bei Korngrössen von 10 Millimeter und darunter die Erze rein gesetzt werden können, so separirt man die durch das erste Walzenpaar gegangene Masse in einem System von Trommeln in 8 Sorten von ¼ bis 10 Millim. Korn und führt gröbere Stücke mittelst eines Paternosterwerkes dem zweiten Paare zu: die von letzterem kommenden Massen werden in derselben Weise separirt.

G. Setzarbeiten.

Auf den Galmeigruben Scharley und Elisabeth (Revier Tarnowitz und Revier Beuthen im O.-B.-A.-Bez. Breslau) sind von Sievers & Co. in Kalk bei Deutz construirte Setzmaschinen aufgestellt worden, welche die Bewegung auf den Kolben mittelst Kurbel und Schleife übertragen, wodurch ein abwechselnd beschleunigter und verlangsamter Gang entsteht. Diese Maschinen eignen sich besonders für gröbere Kornsorten; für Feinkornmaschinen mit geringerem Hube giebt man Gummipuffern, welche beim Aufgange des Kolbens zusammengepresst werden und beim Niedergange den Stoss durch Reaction hervorbringen, den Vorzug.



Im Revier St. Wendel (O.-B.-A.-Bez. Bonn) ist auf der Braunsteingrube Grettnich die in nebenstehendem Holzschnitt dargestellte Setzmaschine versucht worden. Sie besteht aus dem Setzkasten *a*, einem zweiten kleineren, oben und unten offenen, auf Trägern ruhenden inneren Kasten, der den festen Siebboden *b* enthält, und aus der mit einem nach oben beweglichen hinreichend belasteten Ventil (statt dessen auch ein Hahn angebracht werden kann) versehenen Glocke *c* aus Eisenblech. Letztere wird in auf- und abgehende Bewegung versetzt; beim Aufgange entsteht unter derselben Luftverdünnung und das Wasser dringt vermöge des Uebergewichtes der äusseren Luft durch das Sieb hebend in das Setzwerk, beim Niedergange nimmt das Wasser den früheren Stand wieder ein, während die gehobenen Setzwerkskörner auf das Sieb zurückfallen. Selbstredend muss hierbei der untere Rand der Glocke stets durch das Wasser abgesperrt sein. Die durch ein Gegengewicht abbalancirte Glocke wird von dem Arbeiter mittelst zweier Griffe so oft als nöthig niedergestossen, und nachdem die Separation vollendet ist, mittelst jenes Gewichts in die Höhe gezogen, um die Abhübe machen zu können. Da die Höhe der Glocke bei den Versuchen 15 Zoll, diejenige des Siebrandes nur 8 Zoll betrug, so genügte es, das Wasser im Setzfasse bis zur Höhe des Siebes zufliessen zu lassen: die Abhübe konnten daher ohne Ablassen von Wasser gemacht werden. — In wie weit die neue Vorrichtung sich praktisch bewährt, wird erst nach längeren Versuchen zu entscheiden sein.

H. Sandaufbereitung.

Im Revier Commern (O.-B.-A.-Bez. Bonn) hat man der Verbesserung der Aufbereitung grosse Aufmerksamkeit zugewendet und obschon die Versuche noch nicht als abgeschlossen zu betrachten sind, doch bereits ausgezeichnete Resultate erzielt. So sind auf den Gruben Günnersdorf und Neu-Schunk-Olligschläger bedeutende Erzmengen durch vollständigere Verarbeitung der Sandmassen gewonnen worden, welche früher mit dem »Hüffel« *) zur Halde und dadurch verloren gingen: auf ersterer Grube hat man hierbei kleine Rundheerde von 5—6 Fuss Durchmesser mit beweglichem Rande (vgl. Bd. IX. *A.* S. 191), auf letzterer die gewöhnlichen grossen Rundheerde benutzt. Auf Meinerzhagener Bleiberg beabsichtigt man, zur Knottengewinnung statt der bisherigen grossen Rätter, Separationstrommeln in Anwendung zu bringen, welche sich in Verbindung mit der Heberwäsche schon längere Zeit auf der Grube Günnersdorf bewährt haben. Die eben daselbst mit

*) Vergl. die Abhandlung von Eilert Bd. X. *B.* S. 257.

dem in Bd. X. *A.* S. 214 beschriebenen continuirlich arbeitenden Heerd bei der Sandaufbereitung angestellten Versuche sind sehr günstig ausgefallen, da die Abgänge nur 0,8 pCt. und weniger Blei enthielten.

I. Schlammwaschen.

Um des Ausschlagens der Schlämme mittelst Schaufeln überhoben zu sein, hat man auf der Galmeigrube Scharley im Revier Tarnowitz (O.-B.-A.-Bez. Breslau) zwei durch ein von vier Pferden bewegtes Göpelwerk betriebene Schlammpumpen aufgestellt. Eine solche Pumpe — im Wesentlichen eine Kettenpumpe — besteht aus einem Rohre, innerhalb dessen sich der eine Theil einer Kette ohne Ende bewegt, die in je 8 Zoll Entfernung mit aufgenieteten eisernen Tellern versehen und sowohl oberhalb als unterhalb über 2 Fuss grosse Scheiben geführt ist; die Scheiben haben Einschnitte, welche den Tellern entsprechen.

K. Windseparation.

Versuche, auf dem Steinsalzbergwerke zu Stassfurt durch Ventilation das gemahlene Salz von Anhydrit und Gyps zu reinigen, sind wegen des unbefriedigenden Ergebnisses wieder eingestellt worden.

XI. Kohlenaufbereitung.

A. Steinkohlen.

Auf der Steinkohlengrube Ver. Carlsglück bei Dortmund findet eine Separation der zur Verkokung bestimmten Kohlen nach 6 Korngrössen und demnächst ein Verwaschen auf continuirlichen Setzmaschinen statt. Zuvörderst separirt eine konische Doppeltrommel 3 Grössen, und zwar: Stücke über 2 Zoll, welche aus der inneren Trommel auf einen rotirenden Klaubetisch fallen; Stücke über 1 Zoll, welche die äussere Trommel abschüttet und die durch ein Band ohne Ende einem Setzsiebe zugeführt werden; endlich Stücke unter 1 Zoll, welche den äusseren Mantel passirt haben und gegen 70 pCt. des ganzen Haufwerks ausmachen. Letztere Sorte gelangt mittelst eines Paternosterwerks in eine 5 Grad geneigte cylindrische Trommel mit drei Abtheilungen; die erste derselben hat ½, die zweite ⅓, die dritte ¼zöllige Oeffnungen, welche durch eine seitlich angebrachte Brause rein erhalten werden. Unter dieser Trommel befinden sich vier Setzkasten für die hier separirten Sorten. Nur das feinste Korn geht vor dem Setzen noch durch einen Stromapparat, um von anhaftendem Staube befreit zu werden. Die Setzmaschinen bestehen aus einem 4½ Fuss hohen, am Boden nach der Längsrichtung concav gebogenen Eisenblechkasten von rechteckigem Querschnitt, der durch eine Scheidewand oben in zwei quadratische Abtheilungen von 2 Fuss Seite getheilt ist; in der einen bewegt sich der Kolben mit 1 Linie Spielraum, in der anderen liegt 14 Zoll vom oberen Rande ein gelochtes Kupferblech. Die Maschine hebt mittelst eines Daumens den Kolben, der durch sein Gewicht zurückfällt und dadurch einen plötzlichen Stoss hervorbringt, während beim Aufgange ein allmäliges Ansaugen entsteht. Bei jedem Hube wird die gereinigte Kohle über den Rand des Kastens in eine ringsum gelegte Rinne gespült. Zur Entfernung der auf dem Siebe verbleibenden Berge mündet in dasselbe von unten eine 3 Zoll weite Röhre, die mittelst eines, von oben durch einen Hebel gehandhabten Ventils geöffnet und geschlossen werden kann: das andere Ende der Röhre mündet in der Seitenwand des Kastens aus. Bei Nusskohlen beträgt die Anzahl der Hube p. Min. 60, bei feineren Sorten nimmt sie zu; die Hubhöhe, welche mittelst einer an der Kolbenstange befindlichen Schraubenmutter regulirt werden kann, schwankt von 3 bis 1 Zoll. Die gewaschenen Kohlen gelangen aus der Rinne in eine Trommel, um getrocknet zu werden, und demnächst in Wagen: die ablaufenden Wasser werden mit denen des Stromapparates durch ein System von Schlammgräben geführt, in denen sich der zur Koksbereitung vorzüglich geeignete feine Kohlenschlamm vollständig absetzt; nur der Inhalt des ersten Grabens wird wegen seines grossen Gehaltes

an Schwefelkies ebenso wie der Absatz aus einem letzten Klärbassin, zur Kesselheizung verwendet. Eine Centrifugalpumpe hebt die abgeklärten Wasser wieder zurück. Zum Betriebe sämmtlicher Apparate dient eine Dampfmaschine von 12 Pferdekraft. — Bei einem täglich verarbeiteten Kohlenquantum von 1300 Schfl., aus welchen 1088 Schfl. gewaschene Kohlen resultiren, berechnen sich die Kosten (einschliesslich Zinsen und Amortisation) auf 9,3 Pf. p. Schfl., werden aber erheblich geringer ausfallen, wenn unter besseren Absatzverhältnissen die Wäsche, welche mindestens 2400 Schfl. zu verarbeiten vermag, mit voller Kraft betrieben werden kann.

Der Umtriebsmaschine für die Wäsche auf der Grube Centrum im Revier Düren (O.-B.-A.-Bez. Bonn) hat man einen Regulator gegeben, welcher nicht auf die Admissionsklappe, sondern auf den Expansionsschieber wirkt. Derselbe besteht aus einem Schwimmer im Ausflussgefluther der zum Zurückheben der Wasser dienenden Kreiselpumpe; je nach dem Wasserstande wechselt die Expansion zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$.

Auf der Grube Maria im Revier Aachen (O.-B.-A.-Bez. Bonn) ist an einem Setzsiebe, welches im übrigen der Meynier'schen Construction ähnelt, im unteren Theile des Siebkastens eine Oeffnung angebracht worden, um die Berge fortwährend entfernen zu können, ohne die Kohlen darüber wegnehmen zu müssen. Man braucht hierbei nur den von unten aufsteigenden Wasserstrom zeitweilig durch eine Schütze abzusperren.

B. Braunkohlen.

Pressmaschinen. Während auf der Grube von der Heydt bei Halle die nach Exter'schem Princip erbaute Pressmaschine häufige Reparaturen erfordert, ist auf der Grube Carl bei Förderstedt die Fabrikation von Kohlensteinen nach derselben Methode völlig befriedigend umgegangen. Die Kohle wird auf Eisenplatten bei 60 — 80 Grad R. getrocknet, durch ein Walzenpaar zu Staub gequetscht, geht dann in einem Schraubengange durch eine Trommel, in welche die gebrauchten Dämpfe der Maschine geleitet werden, und gelangt so vorbereitet in die pyramidal zulaufende, je nach der Beschaffenheit der Kohle enger oder weiter stellbare Pressform, in welcher der von einer 30pferdigen Maschine betriebene Pressstempel horizontal hin- und hergeht. Mit jedem Stosse erfolgt ein Stein von 6 Zoll Länge, 3 Zoll Breite und $1\frac{1}{2}$ — 2 Zoll Stärke, deren 1000 Stück etwa $4\frac{1}{2}$ To. Kohlen enthalten. Das Product findet guten Absatz.

XII. Koksbereitung.

Unter diesem Abschnitt mag beiläufig die Darstellung von Briquettes und die Fabrikation von Leuchtstoffen aus Braunkohlen erwähnt werden.

In ersterer Hinsicht ist zu bemerken, dass man auf der Steinkohlengrube Mathilde im Revier Königshütte (O.-B.-A.-Bez. Breslau) versucht hat, aus den beim Rättern zurückbleibenden, sonst werthlosen Staubkohlen durch Zusatz von Lehmwasser als Bindemittel mit der Hand bei Anwendung hölzerner Formen Briquettes darzustellen. Ein Mann fabricirte in der Schicht aus 8 Tonnen Staubkohlen 156 Steine, welche im Heizeffect bei der Kesselfeuerung 2 Tonnen Kleinkohlen von derselben Grube gleich kamen. Ohne Anrechnung des für sich werthlosen Staubes kosten 100 Steine 5 Sgr.

Die Verwendung der Braunkohle zur Darstellung von Mineralölen und Paraffin gewinnt in der Provinz Sachsen immer mehr an Ausdehnung. Zur Destillation der Kohle hat man in neuerer Zeit statt der eisernen liegenden, sogenannte stehende Retorten eingeführt, eine Art von Schachtöfen, aus denen die Theerdämpfe durch Ventilatoren angesaugt werden. Ueber die Vorzüge beider Methoden sind die Stimmen zwar noch getheilt, die letztere scheint jedoch nur für ärmere Kohlen brauchbar zu sein.

Digitized by Google

XIII. Versuche und Verbesserungen bei Dampfmaschinen auf Gruben.

Dampfkessel.

Auf der Galmeigrube Scharley im Revier Tarnowitz sind die bisher benutzten Henschel'schen Röhrenkessel zum Theil durch Wolf'sche Kessel ersetzt worden, zu denen jene als Vorwärmer benutzt wurden. Eben daselbst hat man zwischen die Dampfzuleitungsröhren der 500pferdigen Wasserhaltungsmaschinen auf den Schächten Schmidt I. und II., welche eine Röhrentour von 180 Fuss Länge bilden, und jeden Kessel ein kupfernes Stück eingeschaltet und am Ende der Leitung einen Compensator von 8 leierförmig gebogenen Kupferrohren angebracht, welcher bei Temperaturverschiedenheiten eine Verschiebung von 2 — 3 Zoll ermöglicht. Als Träger der Leitung dienen gusseiserne Consolen mit kleinen Rollen.

Versuche mit dem Langen'schen Etagenroste haben auf dem Kunstschachte Heinrich der Grube Centrum im Revier Düren mit sehr befriedigendem Ergebniss stattgefunden: als Brennmaterial dienten lediglich Schlämme von der Kohlenwäsche. Als Vortheile sind constatirt: Erleichterung der Arbeit für den Schürer, stärkere Dampferzeugung und Verminderung der schädlichen Wirkung, welche der beim Oeffnen der Thüren eintretende kalte Luftstrom auf die zunächst gelegenen Theile des Kessels ausübt. *)

Auf der fiscalischen Steinkohlengrube Königin Louise (O.-B.-A.-Bez. Breslau) sind Versuche mit dem Weigel'schen Präparate zur Verhütung der Bildung von Kesselstein bis jetzt recht günstig ausgefallen. Für den Kessel einer 20pferdigen Maschine genügten p. Arbeitsstunde 1,5 Loth des Präparates, welche bei dem Preise von 23 Thlr. 6⅔ Sgr. p. Ctr. (incl. Fracht) ungefähr 4 Pf. kosten. Statt der früher nach 4 Wochen bei 20 Stunden täglicher Arbeitszeit entstehenden, ¼ bis ⅓ Zoll starken Kruste, welche nur mit Meisseln losgetrennt werden konnte, bildet sich jetzt nur eine in knollenförmigen Partieen abgesonderte, schwammige, mit einem Besen leicht zu entfernende Masse an den oberen Wandungen des Kessels.

Verunglückungen beim Bergwerksbetriebe in Preussen im Jahre 1863.

In chronologischer Reihenfolge.

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamts-bezirk*	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeits-verhältniss	Veranlassung des Unfalls
1	2. Jan.	Düren *Bonn*	James	Steink.	Stol-berg	Cornel. Mühlens	Häuer	wurde beim Streckenbetriebe durch ein aus dem Hangenden hereinbrechendes Gesteinstück getödtet.
2	2. -	Deutz *Bonn*	von Schubert	Blei- u. Kupfer-erz	Bloch	Johann Piel	Anschläger	wurde von einem in den Schacht gefallenen Stein getroffen und starb infolge der erhaltenen Verletzung am 20. Januar.
3	5. -	Aachen *Bonn*	Sandgrube zu Liedberg	Sand	Lied-berg	Johann Leopold Weidenstrass	Aufscher	wurden durch Einsturz des Hangenden verschüttet.
4						Jacob Fervers	Arbeiter	

*) Dagegen ist ein solcher auf der Saline Schönebeck statt eines Treppenrostes versuchsweise angelegter Rost nach zwei Monaten wieder beseitigt worden, da sich p. 100 Ctr. Salz ein Mehraufwand von 3⅓ To. Braunkohlen und 1,9 Stunden Zeit ergab.

Digitized by Google

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamts-bezirk*	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeits-verhältniss	Veranlassung des Unfalls
5	8. Jan.	Ratibor *Breslau*	Cons. Hoym	Steink.	Birtultau	Johann Adamczyk	Schlepp.	fiel beim Anheben der Förderschale, auf welche er erst nach dem dazu gegebenen Signale aufgetreten war, um, und wurde zwischen der Schachtzimmerung zerquetscht.
6	9. -	Saarbrücken *Bonn*	Reden-Merchweiler	Steink.	Landsweiler	Nicolaus Krebs	Lehrhäuer u. ständiger Bergmann	wurde beim Hereinreissen einer unterhöhlten Oberbank durch ein aus dem Hangenden hereinbrechendes Gesteinstück schwer verletzt und starb infolge dessen wenige Tage darauf.
7	12. -	Hamm *Dortmund*	Alter Hellweg	Steink.	Unna	Heinrich Stephani	Schlepp.	stürzte von der Wettersohle in ein Ueberhauen, welches mit Bergen ausgefüllt worden war, dessen Ausfüllungsmasse aber infolge eines Bruches sich gesenkt hatte.
8	14. -	Kattowitz *Breslau*	Eugenienglück	Steink.	Siemianowitz	Bernhard Engel	Häuer	wurde beim Holzrauben durch einen Stempel erschlagen.
9	15. -	Waldenburg *Breslau*	Oestliche Harte	Steink.	Hartau	Wilh. Mährle	Schlepp.	wurde vor einem Pfeilerabbau von hereinbrechendem Schieferthon erschlagen.
10	19. -	Aachen *Bonn*	Maria	Steink.	Höngen	Pet. Hub. Weidenhaupt	Häuer	erstickte in schlechten Wettern.
11	21. -	Betzdorf *Bonn*	Zeus	Bleierze	Niederfischbach	Joh. Mockenhaupt	Häuer	wurde beim Füllen und Anschlagen der Kübel durch einen von dem aufgehenden Kübel losgerissenen Stempel erschlagen.
12	23. -	Steele *Dortmund*	Holland	Steink.	Wattenscheid	Friedr. Schiefelbusch	Häuer	wurde, als er einen im abgebauten Felde stehenden Stempel wieder gewinnen wollte, von einer losgewordenen und über ihn hereingebrochenen Gesteinschale erschlagen.
13	24. -	Insp. Zabrze *Breslau*	Königin Louise	Steink.	Zabrze	Friedrich Andersz	Häuer	wurden durch hereinbrechende Kohlenmassen erschlagen.
14						Joseph Soporowski	Schlepp.	
15	24. -	Aachen *Bonn*	Ottilie	Sand	Nievelstein	Nicol. Douven	Häuer	wurden durch herabstürzende Sandmassen verschüttet.
16						Pet. Jos. Plum	Häuer	
17	25. -	Saarbrücken *Bonn*	Gerhard-Prinz Wilhelm	Steink.	Louisenthal	Georg Mathis IV.	Schlepp. und unständiger Bergmann	wurde beim Heben eines Wagens in der Grube innerlich beschädigt und starb infolge dessen 6 Tage später im Lazareth.
18	25. -	Steele *Dortmund*	Hibernia	Steink.	Gelsenkirchen	Andreas Meinert	Häuer	wurde im Bremsberge durch das über ihn hereingebrochene Hangende und durch einen weggedrückten Stempel so schwer beschädigt, dass er schon am Abend desselben Tages der Verletzung erlag.
19	28. -	Aachen *Bonn*	Goulay	Steink.	Morsbach	Pet. Hammers	Pumpenwärter	stürzte in den Pumpenschacht.
20	29. -	Ründeroth *Bonn*	Fahrenberg	Blei-, Kupfer-, Zink- u. Eisenerz	Fahrenberg	Gerhard Gerheim	Häuer	wurde von herabgleitendem Gestein in einer Strecke erdrückt.
21	31. -	Königshütte *Breslau*	Lythandra	Steink.	Friedenshütte	Jacob Woyda	Lehrhäuer	wurde durch hereinbrechendes Firstenkohl erschlagen.

Digitized by Google

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamtsbezirk*	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss	Veranlassung des Unfalls
22	5 Febr.	Beuthen *Breslau*	Cons. Brandenburg	Steink.	Ruda	Lorenz Klimsa	Häuer	wurde durch Berge, welche aus dem alten Manne hervorbrachen, erdrückt.
23	10. -	Königshütte *Breslau*	Cons. Orzegow	Steink.	Orzegow	August Rother	Ausstürzer	war beim Beladen eines Eisenbahnwagens heruntergefallen und starb infolge einer hierbei erlittenen Erschütterung des Rückenmarks.
24	11. -	Königshütte *Breslau*	comb. Gottessegen	Steink.	Antonienhütte	Leopold Gilner	Schlepp.	wurde am Fusse eines Bremsschachtes durch einen herabkommenden vollen Wagen zerquetscht.
25	13. -	Beuthen *Breslau*	Cons. Brandenburg	Steink.	Ruda	Lucas Juda	Häuer	die herabkommende Förderschale traf ihn tödtlich, als er versuchte, unter dem Förderschachte durchzufahren.
26	13. -	Mülheim *Dortmund*	Ver. Sellerbeck	Steink.	Heissen	Herm. Adelshütte	Häuer	wurde im Bremsfahrschachte durch eine eiserne Schiene so schwer beschädigt, dass der Tod am 17. Februar erfolgte.
27	13. -	Guben *Halle*	Gottes Segen	Braunk.	Seiffersdorf	Carl Hürke	Fördermann	erstickten bei dem Einfahren durch böse Wetter.
28						Carl Schybilla	Lehrhäuer	
29	14. -	Aschersleben *Halle*	Jacob	Braunk.	Börnecke	Friedr. Brösecke	Fördermann	wurde im Tagebau durch hereinstürzenden Abraum derart verletzt, dass er 2 Stunden darauf starb.
30	14. -	Commern *Bonn*	Günnersdorf	Bleierze	Mechernich	Johann Schick	Häuer	wurde im Tagebau von einer plötzlich abrutschenden Sand- und Lettenmasse verschüttet.
31	19. -	Steele *Dortmund*	Ver. Deimelsberg	Steink.	Steele	Joh. Bernermann	Häuer	wurden beim Pfeilerabbau von einem hereingebrochenen Stücke des unterschrämten Flötztheiles getroffen, so dass Bernermann sogleich, Temmesfeld am 21. März starb.
32						Heinrich Temmesfeld	Häuer	
33	19. -	Königshütte *Breslau*	Cons. Orzegow	Steink.	Orzegow	Adam Przyceinsky	Häuer	wurde beim Holzrauben durch das hereinbrechende Dachgestein erschlagen.
34	21. -	Frohnhausen *Dortmund*	Helene-Amalia	Steink.	Borbeck	Jacob Fritz	Schlepp.	stürzte in den Bremsschacht und wurde hierbei so schwer verletzt, dass er am folgenden Tage starb.
35	22. -	Werden *Dortmund*	Prinz Wilhelm	Bleierz	im Hardenbergschen	Christian Kümmel	Häuer	wurde, als er im Füllorte der neunten Tiefbausohle mit Vorrichtungsarbeiten beschäftigt war, verschüttet, und starb, bevor er befreit werden konnte.
36	24. -	Olpe *Bonn*	Glanzenberg	Blei- u. Zinkerz	Silberg	Jos. Gipperich	Häuer	wurde von aus der Firste herabstürzenden Bergen erschlagen.
37	26. -	Görlitz *Breslau*	Louise	Braunk.	Muskau	Traugott Schneider	Häuer	wurde beim Zusammenbrechen eines abgebauten Pfeilerabschnittes vom Dachgestein erschlagen.
38	27. -	Essen *Dortmund*	Zollverein	Steink.	Katernberg	Wilh. Weber	Schlepp.	gerieth beim Einfahren auf der Fahrkunst zwischen die feste und bewegliche Bühne und kam sofort zu Tode.
39	27. -	Dahlhausen *Dortmund*	General No. I. Tiefbau	Steink.	Dahlhausen	Wilhelm Münning	Schlepp.	wurde in der Strecke beim Schleppen von einem Förderwagen getroffen und erlitt einen Schenkelbruch, woran er am 12. März starb.

Digitized by Google

Die Schienenbahnen auf den Gruben in dem Preussischen Staate am Schlusse des Jahres 1862.

(Nach amtlichen Quellen bearbeitet.)

Einen geeigneten Maassstab zur Beurtheilung der fortschreitenden Ausdehnung des Bergwerksbetriebes bietet die Länge der über und unter Tage auf den Gruben angelegten Schienenbahnen zur Verbindung der Grubenbaue und Halden mit den Lager- und Ladeplätzen, von denen die Versendung der Förderung stattfindet. In diesem Sinne sind aus dem Bezirke des Oberbergamtes zu Bonn bereits Zusammenstellungen über die Länge der Grubenschienenbahnen für den Schluss der Jahre 1851, 1856 und 1861 in dieser Zeitschrift (Bd. V. *B.* S. 5 und Bd. X. *A.* S. 218) mitgetheilt worden. Die nachstehenden Tabellen enthalten für den Schluss des Jahres 1862 eine solche Statistik der Grubenschienenbahnen der vier Oberbergamtsbezirke des Staates. Aus der Zusammenstellung (S. 274—275) sind hier folgende Hauptsummen hervorzuheben.

Art der Schienenbahnen.	Einfache Länge der Schienenbahnen in preussischen Meilen					in Procenten des Gesammtbetrages				Davon auf Staatswerken	
	Oberbergamtsbezirk				Gesammtbetrag	Oberbergamtsbezirk					
	Breslau	Halle	Dortmund	Bonn		Breslau	Halle	Dortmund	Bonn	Meilen	pCt.
1. gusseiserne Winkelschienen	2,809	0,122	1,027	0,887	4,845	58,0	2,5	21,2	18,3	1,171	24,2
2. gewalzte -	2,647	0,117	35,216	24,371	62,351	4,2	0,2	56,5	39,1	18,609	29,8
3. mit Bandeisen belegte Strossbäume . . .	9,508	3,001	7,522	5,228	25,257	37,6	11,9	29,8	20,7	4,421	17,5
4. mit aufrecht stehenden gewalzten Schienen	42,755	23,509	176,986	86,193	329,443	13,0	7,1	53,7	26,2	53,001	16,1
5. Holzbahnen ohne Eisen	6,110	0,225	42,652	9,227	58,213	10,5	0,4	73,1	16,0	7,701	13,2
Summe und Procente	63,827	26,974	263,305	126,005	480,110	13,3	5,6	54,8	26,2	84,903	17,7
davon über Tage	8,354	11,632	36,539	19,520	76,045	11,0	15,3	48,1	25,6	9,480	12,5
- unter Tage (einschl. Holzbahnen) .	55,473	15,342	226,766	106,485	404,045	13,7	3,8	56,1	26,4	75,423	18,7
Ausserdem waren auf den Gruben vorhanden:											
an (breitspurigen) Locomotivbahnen (directe Bahnanschlüsse ungerechnet) *) . . .	?	2,034	15,463	?	—	—	—	—	—	?	—

*) Ausserdem werden auf den fiscalischen Saarbrücker Steinkohlengruben (Friederiken-Schienenweg der Grube Gerhard-Prinz-Wilhelm, vergl. vorstehend S. 263) in einer Strecke von 10400 Fuss = 0,422 Meilen Länge (schmalspurige) Grubenschienenbahnen mit kleinen Locomotiven befahren; diese Länge ist in den obigen Angaben mitgerechnet.

A. Die Schienenbahnen auf den Gruben des Oberbergamtsbezirks Breslau am Schlusse des Jahres

Bezeichnung der Gruben und Bergreviere	Eisenb													
	mit gusseisernen Winkelschienen			mit gewalzten Winkelschienen			mit Bandeisen belegten Strossbäumen			mit aufrechtstehenden gewalzten Schienen			über T	
	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur
	Lachter			Lachter			Lachter			Lachter			Lach	
1. Staatsbergwerke.														
Steinkohlengrube **König**	682	167	1016	—	—	—	—	—	—	4950	2558	10046	515	75
Steinkohlengrube **Königin Louise**	544	74	692	3943	1598	7139	—	—	—	—	97	194	338	80
Hauptschlüssel-Erbstolln	—	—	—	180	—	180	—	—	—	317	—	317	—	—
Bleierzgrube **Friedrich**	701	—	701	—	—	—	660	—	660	615	—	615	210	—
Summa A. 1.	1927	241	2409	4123	1598	7319	660	—	660	5882	2655	11172	1063	155
2. Privatbergwerke.														
Bergrevier **Königshütte**	1712	1036	3784	—	—	—	546	14	574	11834	2296	16426	3394	440
Bergrevier **Kattowitz**	1236	283	1802	—	—	—	74	79	232	7702	2712	13126	847	317
Bergrevier **Beuthen.**														
a. Steinkohlengruben	—	—	—	—	—	—	603	10	623	5880	3153	12195	697	1284
b. Galmeigruben	30	—	30	—	—	—	—	—	—	4104	1270	6644	1831	855
c. Bleierzgruben	—	—	—	—	—	—	20	—	20	—	—	—	20	—
Bergrevier **Tarnowitz**	51	—	51	—	—	—	—	—	—	3202	1809	5820	1967	947
Bergrevier **Nicolai**	316	—	316	822	506	1834	2135	458	3041	2702	567	3836	644	194
Bergrevier **Ratibor**	452	59	570	—	—	—	1574	389	2352	5008	586	6780	419	136
Bergrevier **Neurode**	—	—	—	—	—	—	3353	171	3895	2901	297	3495	155	—
Bergrevier **Waldenburg.**														
a. Steinkohlengruben	—	—	—	—	—	—	7499	861	9221	20771	6100	32971	414	224
b. Braunkohlengruben	—	—	—	150	—	150	106	—	106	544	24	592	70	—
Bergrevier **Kupferberg-Gottesberg.**														
a. Steinkohlengruben	30	—	30	—	—	—	7943	282	8507	19415	2555	13525	454	266
b. Metallische Gruben	—	—	—	—	—	—	26	—	26	36	—	36	62	—
Bergrevier **Görlitz**	176	—	176	105	60	225	70	30	130	2157	90	2337	294	90
Steinkohlengruben d. Herrschaft **Mysłowitz-Kattowitz**	896	24	944	—	—	—	1246	—	1246	10559	5346	21251	4622	162
Standesherrschaft **Pless**	—	—	—	—	—	—	2148	721	3590	478	618	1714	127	—
Summe A. 2.	4899	1402	7703	1077	566	2209	27848	3010	33563	88902	26923	142748	15088	6
Summe A. **Breslau**	Lachter	6826	1643	10112	5200	2164	9525	28216	3010	34223	94764	29578	153920	17061	651
	Meilen	—	—	2,900	—	—	2,617	—	—	9,598	—	—	42,785	—	—
Hierzu:														
Summe B. **Halle** (Seite 276—277)	Lachter	413	13	439	421	—	421	10317	243	10800	67913	8350	84631	31260	532
	Meilen	—	—	0,122	—	—	0,117	—	—	3,001	—	—	23,509	—	—
Summe C. **Dortmund** (Seite 278—279)	Lachter	3127	285	3697	89726	18525	126777	26544	268	27080	501850	67637	637165	69932	308
	Meilen	—	—	1,027	—	—	35,216	—	—	7,522	—	—	176,988	—	—
Summe D. **Bonn** (Seite 280—281)	Lachter	2536	329	3194	64762	11486	87734	18438	191	18820	203793	58250	310293	49604	103
	Meilen	—	—	0,887	—	—	24,371	—	—	5,228	—	—	86,193	—	—
Hauptsumme Im ganzen Staate	Lachter	12902	2270	17442	160109	32175	224460	83502	3712	90926	868329	158824	1,185999	167847	5286
	Meilen	—	—	4,845	—	—	62,361	—	—	25,257	—	—	329,446	—	—
Davon kommen überhaupt auf:														
1. Staatsbergwerke	Lachter	3417	409	4217	40381	13056	66891	15846	34	15914	87019	51892	190803	17984	807
	Meilen	—	—	1,171	—	—	18,609	—	—	4,421	—	—	53,001	—	—
2. Privatbergwerke	Lachter	9485	1870	13225	119228	19120	157469	67656	3678	75012	781331	106932	995196	149863	4479
	Meilen	—	—	3,674	—	—	43,742	—	—	20,837	—	—	276,443	—	—

…ammenstellung der Gesammtlängen A — D derselben auf den Gruben der vier Oberbergamtsbezirke.

…r Tage		Überhaupt			Holzbahnen			Eisen- und Holzbahnen			Anzahl der Förderwagen	Bemerkungen
mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge		
…ter		Lachter			Lachter			Lachter				
950	10397	5612	2725	11062	1365	49	1463	6977	2774	12525	561	
169	7527	4487	1769	8025	—	—	—	4487	1769	8025	341	
—	497	497	—	497	—	—	—	497	—	497	3	
—	1766	1976	—	1976	—	—	—	1976	—	1976	40	
[illegible]	20187	12572	4494	21560	1365	49	1463	13937	4543	23023	945	
[illegible]	16510	14092	3346	20784	3208	15	3238	17300	3361	24022	850	Steinkohlengruben
[illegible]	13679	9012	3074	15160	1905	444	2793	10917	3518	17953	791	Desgl.
1679	9553	6492	3163	12818	—	—	—	6492	3163	12818	858	
415	3133	4134	1270	6674	—	—	—	4134	1270	6674	305	
—	—	20	—	20	—	—	—	20	—	20	3	
[illegible]	2039	3254	1308	5870	—	—	—	3254	1308	5870	222	Galmeigruben.
[illegible]	8023	5975	1526	9027	1891	—	1891	7866	1526	10918	485	Steinkohlengruben.
[illegible]	9023	7634	1034	9702	232	134	500	7866	1168	10202	347	Desgl.
468	7235	6454	468	7390	451	—	451	6905	468	7841	333	Desgl.
[illegible]	41333	28269	6962	42193	458	—	458	28727	6962	42651	1950	
24	778	800	24	848	—	—	—	800	24	848	41	
571	23076	18388	2837	24062	268	—	268	18656	2837	24330	1082	
—	—	62	—	62	110	—	110	172	—	172	5	
90	2394	2508	180	2868	—	—	—	2508	180	2868	192	Stein- und Braunkohlengruben.
[illegible]	15568	12701	5370	23441	7373	147	7667	20074	5517	31108	1224	Steinkohlengruben.
[illegible]	5177	2626	1339	5304	3040	58	3156	5666	1397	8460	163	
[illegible]	157521	122421	31901	186223	18936	798	20532	141357	32699	206755	8851	
[illegible]	177708	134993	36395	207783	20301	847	21995	155294	37242	229778	9796	
—	49,363	—	—	57,717	—	—	6,110	—	—	63,827	—	
[illegible]	54420	79064	8615	96294	811	—	811	79875	8615 —	97105	3256	
—	15,117	—	—	26,748	—	—	0,225	—		26,974	—	
[illegible]	663098	621278	86715	794710	152336	425	153186	773614	87140	947896	25799	
—	184,104	—	—	220,753	—	—	42,552	—	—	263,305	—	
[illegible]	349769	289529	65256	420041	33352	112	33576	322881	65368	453617	12866	
—	97,158	—	—	116,678	—	—	9,327	—	—	126,005	—	
[illegible]	1,244995	1,124864	196981	1,518828	206800	1384	209568	1,331664	198365	1,728396	51717	
—	345,832	—	—	421,897	—	—	58,213	—	—	480,110	—	
[illegible]	243797	147163	65381	277925	27187	269	27725	174350	65650	305650	11240	
—	67,721	—	—	77,201	—	—	7,701	—	—	84,903	—	
[illegible]	1,001198	977701	131600	1,240903	179613	1115	181843	1,157314	132715	1,422746	40477	
—	278,111	—	—	344,695	—	—	50,512	—	—	395,207	—	

Digitized by Google

B. Die Schienenbahnen auf den Gruben des Oberbergamts

Bezeichnung der Gruben und Bergreviere	Eisenb														
	mit gusseisernen Winkelschienen			mit gewalzten Winkelschienen			mit Bandeisen belegten Strossbäumen			mit aufrechtstehenden gewalzten Schienen			über Ta	
	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur
	Lachter			Lachter			Lachter			Lachter			Lachter	
Steinkohlenwerk Wettin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1327	76	1479	132	—
- Löbejün	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1226	31	1288	106	—
Braunkohlenwerk Altenweddingen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	86	—	86	60	—
- Eggersdorf	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2574	—	2574	44	—
- Löderburg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	633	1266	—	
- Zscherben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	—	200	—	—
- Tollwitz	330	—	330	—	—	—	144	—	144	2535	—	2535	2614	—
- Voigtstedt	—	—	—	—	—	—	164	—	164	3396	—	3396	2803	—
Salzwerk Stassfurt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1300	2600	—	
- Erfurt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	135	—	135	135	—
Saline Schönebeck	—	—	—	—	—	—	586	34	654	908	222	1352	1494	
Steinbrüche Rüdersdorf	83	13	109	—	—	—	—	—	—	2512	820	4152	2585	
Revier Oschersleben	—	—	—	218	—	218	106	53	212	2090	524	3138	343	
- Schönebeck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2936	637	4210	689	
- Aschersleben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10278	—	10278	5156	—
- Nördl. Eisleben	—	—	—	—	—	—	7048	—	7048	12443	—	12443	1685	—
- Südl. Eisleben	—	—	—	—	—	—	145	11	167	532	—	532	482	
- Westl. Halle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13066	1324	15714	7832	
- Oestl. Halle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1080	2160	—	
- Bürrenberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1022	—	1022	292	—
- Weissenfels	—	—	—	—	—	—	—	—	—	906	902	2710	374	
- Cüstrin	—	—	—	—	—	—	1419	65	1549	7673	780	9233	4454	
- Neustadt E./W.	—	—	—	203	—	203	101	—	101	1835	—	1835	30	—
- Guben	—	—	—	—	—	—	604	80	764	233	30	293	—	
Summe B. Lachter	413	13	439	421	—	421	10317	243	10803	67913	8359	84631	31260	
Summe B. Meilen	—	—	0,122	—	—	0,117	—	—	3,001	—	—	23,509	—	—

Anmerkung. Im Ramsdorfer Revier sind Schienenbahnen nicht vorhanden.

...rks Halle am Schlusse des Jahres 1862.

...n												
...r Tage		überhaupt			Holzbahnen			Eisen- und Holzbahnen			Anzahl der Förderwagen	Bemerkungen
mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge		
Lachter		Lachter			Lachter			Lachter				
76	1347	1327	76	1479	—	—	—	1327	76	1479	33	
31	1182	1226	31	1288	—	—	—	1226	31	1288	33	
—	26	86	—	86	—	—	—	86	—	86	11	
—	2530	2574	—	2574	—	—	—	2574	—	2574	65	ausserdem mehrere Locomotivbahngleise.
267	1174	—	633	1266	—	—	—	—	633	1266	25	
—	200	200	—	200	—	—	—	200	—	200	9	
—	395	3009	—	3009	—	—	—	3009	—	3009	225	davon kommen 2514 Ltr. auf die Tollwitz-Dürrenberger Pferdebahn.
—	757	3560	—	3560	18	—	18	3578	—	3578	221	darunter die Voigtstedt-Artern'sche Pferdebahn mit 2803 Ltr. Länge.
1068	2156	—	1300	2600	—	—	—	—	1300	2600	33	ausserdem Locomotivbahnanschluss.
—	—	135	—	135	—	—	—	135	—	135	5	
—	—	1494	256	2006	—	—	—	1494	256	2006	37	ausserd. Locomotivbahnanschlüsse.
—	—	2595	833	4261	—	—	—	2595	833	4261	291	
334	3119	2414	577	3568	—	—	—	2414	577	3568	106	
76	2359	2936	637	4210	—	—	—	2936	637	4210	157	ausserdem 4438 Ltr. Locomotivbahnen.
—	5122	10278	—	10278	—	—	—	10278	—	10278	274	darunter die 4068 Ltr. lange Börnecke-Stassfurter Pferdebahn.
—	17806	19491	—	19491	488	—	488	19979	—	19979	256	
—	195	677	11	699	—	—	—	677	11	699	29	
446	6126	13066	1324	15714	—	—	—	13066	1324	15714	586	
—	—	—	1080	2160	—	—	—	—	1080	2160	112	ausserdem 2434 Ltr. einspurige Locomotivbahnen.
—	700	1022	—	1022	—	—	—	1022	—	1022	30	
425	1382	906	902	2710	—	—	—	906	902	2710	106	ausserdem 450 Ltr. Locomotivbahn.
67	4772	9092	845	10782	—	—	—	9092	845	10782	472	
—	2109	2139	—	2139	305	—	305	2444	—	2444	79	
18	873	837	110	1057	—	—	—	837	110	1057	61	
3306	54420	79064	8615	96294	811	—	811	79875	8615	97105	3256	ausserdem 7322 Ltr. = 2,034 Meilen Locomotivbahn.
—	15,117	—	—	26,748	—	—	0,225	—	—	26,974	—	3600 Ltr. = 1 Meile.

Digitized by Google

C. Die Schienenbahnen auf den Gruben des Oberbe

Bezeichnung der Gruben und Bergreviere	Eisenb													
	mit gusseisernen Winkelschienen			mit gewalzten Winkelschienen			mit Bandeisen belegten Strossbäumen			mit aufrechtstehenden gewalzten Schienen			über Ta	
	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur
	Lachter			Lachter			Lachter			Lachter			Lachter	
Königl. Berginspection zu Ib-														
benbüren	—	—	—	3202	1924	7050	—	—	—	1263	—	1263	500	30
Hamm	—	—	—	—	—	—	538	—	538	23046	5266	33578	3138	347
Hörde	—	—	—	—	—	—	335	—	335	39772	5356	50483	3233	182
Dortmund	—	—	—	—	—	—	312	—	312	37481	4307	46095	2681	64
Witten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55163	6784	68731	7058	165
Sprockhövel	—	—	—	315	—	315	3338	15	3368	63144	5695	74534	10571	198
Bahlhausen	475	85	645	815	405	1625	5840	45	5930	69908	11061	92081	13149	90
Bochum	—	—	—	3970	180	4330	841	—	841	46855	4690	56235	5113	309
Altendorf	126	—	126	13037	3625	20287	440	150	740	27252	3466	34184	5133	175
Steele	620	200	1020	4710	857	6424	—	—	—	82829	3405	39439	1249	124
Oberhausen	—	—	—	13221	2117	17456	610	—	610	18578	4082	26643	930	56
Mülheim	1876	—	1876	7753	866	9485	2541	—	2541	22100	5681	33462	3854	320
Frohnhausen	—	—	—	16834	4625	26084	10930	—	10930	32372	3822	40016	2301	137
Essen	—	—	—	11457	2048	15553	—	6	12	18409	3166	24741	574	97
Kettwig	30	—	30	8193	1257	10707	819	52	923	2066	125	2316	1251	47
Werden	—	—	—	6219	621	7461	—	—	—	11842	781	13404	9107	77
Summe C. Lachter	3127	285	3697	89726	18525	126777	26544	268	27080	501880	67637	637155	69932	3080
Summe C. Meilen	—	—	1,027	—	—	35,216	—	—	7,522	—	—	176,988	—	—

Digitized by Google

…s Dortmund am Schlusse des Jahres 1862.

…er Tage		überhaupt			Holzbahnen			Eisen- und Holzbahnen			Anzahl der Förderwagen	Bemerkungen		
mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge		Eisenbahnen mit Locomotivschienen		
Lachter		Lachter			Lachter			Lachter				mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge
												Lachter		
1684	7333	4465	1924	8313	4470	220	4910	8935	2144	13223	517	444	—	444
2794	26034	23583	5266	34116	2641	18	2677	26225	5284	36794	1415	3280	441	4161
3527	43938	40107	5355	50818	2662	—	2662	42769	5356	53480	1454	162	182	526
3665	42442	37793	4307	46407	7400	—	7400	45193	4307	53807	1319	2365	474	3643
													110 dreispurig	
4029	57963	55163	6784	68731	1627	57	1741	56790	6841	70472	2152	776	72	920
3727	63680	66797	5710	78217	13823	—	13823	80620	5710	92040	2532	—	—	—
2498	68885	77038	11597	100231	17215	—	17215	94253	11597	117446	3282	—	—	—
1346	50245	51666	4870	61406	26795	—	26795	78461	4870	88201	2343	14935	1956	18847
5498	46697	40855	7241	55337	12218	—	12218	53073	7241	67555	1843	49	118	285
2218	43146	37959	4462	46883	8913	130	9173	46872	4592	56056	1384	5113	—	5113
3581	42642	32410	6149	44709	3285	—	3285	35695	6149	47994	1504	1466	480	2967
													180 dreispurig	
3346	37108	34271	6547	47365	8296	—	8296	42567	6547	55661	1500	2172	171	2514
7073	71892	60136	8447	77030	15457	—	15457	75593	8447	92487	2275	11387	—	11387
4913	39118	29866	5220	40306	6732	—	6732	36598	5220	47038	963	4321	270	4861
963	11783	11108	1434	13976	11151	—	11151	22259	1434	25127	676	—	—	—
624	10202	18061	1402	20865	9651	—	9651	27712	1402	30516	640	—	—	—
1876	663098	621278	86715	794710	152336	425	153186	773615	87141	947897	25799	46470	4164	55668
													290 dreispurig	
—	184,194	—	—	220,753	—	—	42,552	—	—	263,305	—	—	—	15,468

Digitized by Google

D. Die Schienenbahnen auf den Gruben des Oberberg

Bezeichnung der Gruben und Bergreviere.	Eisenb													
	mit gusseisernen Winkelschienen			mit gewalzten Winkelschienen			mit Bandeisen belegten Strossbäumen			mit aufrechtstehenden gewalzten Schienen			über Ta	
	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur
	Lachter			Lachter			Lachter			Lachter			Lachter	
Stadtberge	—	—	—	3480	270	4020	37	—	37	404	—	404	649	20
Meschede	—	—	—	—	—	—	75	—	75	10172	838	11848	3129	67
Arnsberg	—	—	—	—	—	—	5	—	5	1516	—	1516	250	—
Olpe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1592	—	1592	260	—
Müsen	—	—	—	5602	228	6058	1039	19	1077	2038	—	2038	1239	247
Siegen I.														
a. Gewerkschaftliche Gruben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2448	—	2448	245	—
b. Fiscalischer Tiefer Reinhold														
Forster-Erbstolln	—	—	—	—	—	—	21	—	21	563	—	563	69	—
Siegen II.	—	—	—	714	—	714	134	—	134	1449	—	1449	417	—
Burbach	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3273	25	3323	860	—
Kirchen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	379	—	379	185	—
Baaden														
a. Gewerkschaftliche Gruben	—	—	—	4001	—	4001	—	—	—	2502	24	2550	1950	—
b. Fiscal. Tiefer Königsstolln	—	—	—	—	—	—	—	—	—	901	—	901	43	—
Ründeroth	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5933	—	5933	1196	—
Hamm	—	—	—	3320	—	3320	216	—	216	2120	16	2152	633	16
Wetzlar	—	—	—	—	—	—	489	—	489	948	5	958	187	3
Unkel	—	—	—	1750	150	2050	15	—	15	3764	506	4776	3461	159
Deutz	—	—	—	1656	15	1686	91	—	91	11499	50	11599	5125	65
Düsseldorf	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aachen	—	—	—	—	—	—	700	—	700	36770	2467	41704	7951	1213
Düren	729	152	1033	13	118	249	301	172	645	42786	2905	48596	6184	1465
Commern	—	—	—	8062	531	9064	—	—	—	540	259	1058	7110	52
Brühl	—	—	—	145	—	145	—	—	—	595	—	595	370	—
Coblenz I.	—	—	—	144	—	144	—	—	—	950	—	950	183	—
Gemünd	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1786	—	1786	273	—
Coblenz II.	—	—	—	—	—	—	190	—	190	1441	—	1441	228	—
Trier	—	—	—	—	—	—	82	—	82	1093	—	1093	226	—
St. Wendel	730	31	792	2379	641	3661	772	—	772	2800	—	2800	855	399
Saarbrücker fiscal. Steinkohlengruben	1077	146	1369	33556	9533	52622	14060	—	14060	63113	46155	155423	6195	6820
Salzwerk zu Stetten	—	—	—	—	—	—	211	—	211	418	—	418	131	—
Summe D. Lachter	2536	329	3194	64762	11486	87734	18438	191	18820	203793	53250	310293	49604	10334
Summe D. Meilen	—	—	0,687	—	—	24,371	—	—	5,228	—	—	86,193	—	—

…rks Bonn am Schlusse des Jahres 1862.

…n													
	unter Tage		überhaupt			Holzbahnen			Eisen- und Holzbahnen			Anzahl der Förderwagen	Bemerkungen
	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge	mit einfacher Spur	mit doppelter Spur	Summe nach einfacher Länge		
	Lachter		Lachter			Lachter			Lachter				
…72	10	3292	3921	270	4461	—	—	—	3921	270	4461	83	
…18	167	7452	10247	838	11923	—	—	—	10247	838	11923	142	
…71	—	1271	1521	—	1521	—	—	—	1521	—	1521	23	
…92	—	1332	1592	—	1592	1085	—	1085	2677	—	2677	39	
…40	—	7440	8679	247	9173	—	—	—	8679	247	9173	105	
…58	—	2203	2448	—	2448	—	—	—	2448	—	2448	101	
…13	—	515	584	—	584	—	—	—	584	—	584	8	
…80	—	1880	2297	—	2297	—	—	—	2297	—	2297	32	
…93	25	2463	3273	25	3323	6996	—	6996	10269	25	10319	193	
…79	—	194	379	—	379	—	—	—	379	—	379	3	
…53	24	4601	6503	24	6551	—	—	—	6503	24	6551	88	
…55	—	858	901	—	901	—	—	—	901	—	901	3	
…39	—	4737	5933	—	5933	752	—	752	6685	—	6685	69	
…69	—	5023	5656	16	5688	—	—	—	5656	16	5688	61	
…50	—	1250	1437	5	1447	125	—	125	1562	5	1572	28	
…9…	506	3080	5529	656	6841	340	—	340	5869	656	7181	139	
…20	—	8121	13246	65	13376	—	—	—	13246	65	13376	264	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Im Revier Düsseldorf sind bis jetzt keine Schienenbahnen auf den Gruben vorhanden.
…10	1254	32027	37470	2467	42404	390	65	520	37860	2532	42921	968	
…43	2302	42249	43829	3347	50523	276	47	370	44105	3394	50893	1117	
…32	708	2848	8542	790	10122	—	—	—	8542	790	10122	230	
…30	—	370	740	—	740	60	—	60	800	—	800	16	
…91	—	911	1094	—	1094	—	—	—	1094	—	1094	18	
…51	—	1513	1786	—	1786	395	—	395	2181	—	2181	31	
…02	—	1403	1631	—	1631	1599	—	1599	3230	—	3230	50	
…98	—	949	1175	—	1175	—	—	—	1175	—	1175	16	
…33	412	6650	6681	672	8025	—	—	—	6681	672	8025	253	
…611	49514	204639	111806	55834	223474	21334	—	21334	133140	55834	244808	8779	
…26	—	498	629	—	629	—	—	—	629	—	629	7	
…925	54922	349769	289529	65256	420041	33352	112	33576	322881	65368	453617	12866	
—	—	97,158	—	—	116,678	—	—	9,327	—	—	126,005	—	3600 Ltr. = 1 p. Mlc.

Gesetze, Verordnungen, Ministerialerlasse und Verfügungen.

Erlass vom 19. August 1863 an das Königliche Oberbergamt zu Dortmund,

über die Befugniss der Bergbehörden, auf Grund des §. 18. im Gesetz vom 21. Mai 1860, Bergarbeiter in Strafe zu nehmen.

(Auch den übrigen Oberbergämtern zur Nachachtung mitgetheilt.)

Dem Königlichen Oberbergamte eröffne ich auf den Bericht vom 8. Juli d. J., dass ich in Beziehung auf die Frage,

> ob die im §. 18. des Gesetzes vom 21. Mai 1860 getroffene Bestimmung, der zufolge Bergleute, welche ohne gesetzliche Gründe eigenmächtig die Arbeit verlassen oder ihren Verrichtungen sich entziehen, oder sich groben Ungehorsams oder beharrlicher Widerspenstigkeit schuldig machen, mit Geldbusse bis zu 20 Thaler oder verhältnissmässiger Gefängnissstrafe bestraft werden sollen, als eine zum Ressort der Bergpolizei gehörige Strafvorschrift anzusehen sei,

der von sämmtlichen übrigen Königlichen Oberbergämtern auf Erfordern ausgesprochenen Ansicht beistimmend, die gedachte Gesetzes-Vorschrift als zum Ressort der Bergpolizei gehörig anerkenne.

Die Motive zu dem Entwurfe des Gesetzes vom 21. Mai 1860 und die über dasselbe im Landtage gepflogenen Verhandlungen lassen nämlich ersehen, dass es bei §. 18. die Absicht gewesen ist, den Bergwerksbetrieb gegen Eigenmächtigkeiten der Bergarbeiter zu sichern, durch welche derselbe gemeinschädlichen Gefährdungen ausgesetzt werden könnte. Da dergleichen Gefährdungen die Sicherheit der Baue ebensowohl betreffen können, als die Sicherheit des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter, beides aber nach §. 9. des Gesetzes vom 10. Juni 1861 Gegenstand der Bergpolizei ist, so unterliegt es keinem Zweifel, dass auch die im §. 18. des Gesetzes vom 21. Mai 1860 gegebene Strafvorschrift bergpolizeilicher Natur ist.

Berlin, den 19. August 1863.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

Im Auftrage: (gez.) *Martins.*

Allerhöchste Ordre de dato Berlin, den 28. September 1863,

betreffend die Genehmigung der anderweitigen Vorschriften für die Berg-Akademie zu Berlin.

Auf Ihren Bericht vom 15. September d. J. ertheile Ich den hierbei zurückfolgenden anderweitigen Vorschriften für die Berg-Akademie zu Berlin, unter Aufhebung der unter dem 1. September 1860 bestätigten, hierdurch Meine Genehmigung.

Berlin, den 28. September 1863.

(gez.) ***Wilhelm.***

(gegengez.) Graf *von Itzenplitz.*

An
den Minister für Handel, Gewerbe
und öffentliche Arbeiten.

C. O. No. 814.

Digitized by Google

Vorschriften für die Königliche Berg-Akademie zu Berlin.

Zweck der Akademie.

§. 1.

Die Königliche Berg-Akademie in Berlin hat den Zweck, denjenigen, welche sich im Berg-, Hütten- und Salinenwesen ausbilden wollen, Gelegenheit zur Erwerbung der erforderlichen Fachkenntnisse zu geben.

Leitung und Verwaltung.

§. 2.

Der vom Könige ernannte Director führt die Leitung der Berg-Akademie. Dieselbe ist dem Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten untergeordnet. Die Kassen- und Büreaugeschäfte werden von Beamten der Ministerial-Abtheilung für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen wahrgenommen.

Curatorium.

§. 3.

Das Curatorium der Akademie besteht aus fünf, von dem Könige ernannten Mitgliedern. Dasselbe hat bei den organischen Einrichtungen, bei der Feststellung des Lehrplanes, sowie bei der Anstellung der Docenten mitzuwirken.

Obliegenheiten des Directors.

§. 4.

Ausser der allgemeinen Leitung der Lehranstalt liegt dem Director im Besonderen ob:

1. Die Ertheilung der Erlaubniss zum Besuche der Akademie, nach Maassgabe der Bestimmungen in §§. 10 — 12;
2. die Ueberwachung des planmässigen Ganges der Lehrvorträge und des Unterrichts;
3. die Controle über die Sammlungen und Lehrmittel, für welche zunächst die betheiligten Docenten verantwortlich zu machen sind, sowie über Instandhaltung der Locale und des Inventariums;
4. die Aufstellung und Einreichung der Etats-Entwürfe;
5. die Anschaffung von Utensilien, Mobilien und Lehrmitteln, und die Vollziehung der Zahlungs-Anweisungen an die Kasse innerhalb der Grenzen des Etats;
6. die Einreichung der Jahresrechnungen, die Bearbeitung und Erledigung der Notaten und Monita;
7. die Erstattung eines Jahresberichtes;
8. die Berufung der ordentlichen Docenten zu Berathungen über den Lehrplan und andere den Unterricht betreffende Verhältnisse, so oft dergleichen erforderlich sind, in der Regel aber halbjährlich einmal.

Ordentlicher Unterricht.

§. 5.

Für die Hauptgegenstände des Unterrichtes werden ordentliche Docenten mit der Verpflichtung, bestimmte Vorträge zu halten und bestimmten Unterricht zu ertheilen, von dem Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten auf Vorschlag des Directors und gutachtlichen Bericht des Curatoriums angestellt.

Ausserordentlicher Unterricht.

§. 6.

Ausserdem kann der Director mit Zustimmung des Curatoriums jedem ordentlichen Docenten der Berg-Akademie, jedem Professor und Lehrer einer anderen höheren Lehranstalt und sonstigen geeigneten Personen gestatten, Vorträge über hierher gehörige Gegenstände zu halten.

Allgemeiner Lehrplan.

§. 7.

Die Vorlesungen an der Berg-Akademie dauern vom 15. October bis zum 15. August des folgenden Jahres.

Zu Ostern finden dreiwöchentliche Ferien statt.

Lehrgegenstände.

§. 8.

Der ordentliche Unterricht umfasst folgende Lehrgegenstände:

1. Bergbaukunde,
2. Salinenkunde,
3. Allgemeine Hüttenkunde,
4. Eisenhüttenkunde,
5. Mechanik,
6. Maschinenlehre,
7. Markscheide- und Messkunst,
8. Zeichnen und Construiren, mit Vorträgen über Projections-Methoden und Schatten-Constructionen,
9. Repetitorien und Colloquien über Mineralogie und Geognosie,
10. Repetitorien und Colloquien über mathematische Disciplinen,
11. Allgemeine chemische Analyse, mit praktischen Arbeiten im Laboratorium,
12. Probirkunst auf trockenem und auf nassem Wege, theoretisch und praktisch.

Das specielle Verzeichniss der Lectionen und der dafür zu entrichtenden Honorare wird halbjährlich bekannt gemacht.

Aufnahme der Studirenden.

§. 9.

Die Erlaubniss zum Besuche der Akademie wird nach Maassgabe der Bestimmungen in §§. 10—12. auf vorgängige, innerhalb der ersten vierzehn Tage jedes Semesters unter Ueberreichung der erforderlichen Atteste anzubringende Meldung durch den Director ertheilt und auf dem Anmeldebogen vermerkt, welchen der Studirende bei dem Registraturbeamten der Akademie persönlich in Empfang zu nehmen hat.

Berechtigung zum Besuche der Akademie.

§. 10.

Zum Besuche der Akademie sind berechtigt:

1. Diejenigen Berg-, Hütten- und Salinen-Beflissenen, welche sich dem Preussischen Staatsdienste widmen wollen;
2. die immatriculirten Studirenden der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität hierselbst;
3. die immatriculirten Studirenden des Königlichen Gewerbe-Instituts.

Digitized by Google

Zulassung von Hospitanten.

§. 11.

Ausserdem ist der Director befugt, anderen Personen den Besuch einzelner Vorträge zu gestatten.

Die betreffenden Vorträge werden auf dem Anmeldebogen namhaft gemacht.

Meldung zu den Vorträgen.

§. 12.

Die nach §§. 10. und 11. zugelassenen Studirenden zeichnen diejenigen Vorträge, welche sie während des Semesters zu hören wünschen, in die dafür bestimmte Columne des Anmeldebogens ein und legen denselben alsdann dem Registrator der Akademie zur Signatur vor.

§. 13.

Demnächst, und längstens innerhalb vier Wochen nach Beginn des Semesters, erfolgt die Zahlung der Honorare (§. 16.) an die Kasse und die Vorlegung des Anmeldebogens (§§. 11. und 12.), sowie die persönliche Meldung der Studirenden bei den Docenten.

§. 14.

Kein Docent ist befugt, die Meldung eines Studirenden anzunehmen oder den Besuch der Vorträge und des Unterrichtes zuzulassen, bevor nicht das Honorar gezahlt und darüber von der Kasse auf dem Anmeldebogen quittirt, beziehungsweise die Stundung nachgewiesen ist.

Honorare.

§. 15.

Die Vorlesungen und Uebungen werden theils gegen Honorar (privatim), theils unentgeldlich (publice) gehalten.

§. 16.

Für die zum ordentlichen Unterricht gehörigen Privat-Vorlesungen soll das Honorar auf jede wöchentliche Lehrstunde 1½ Thaler — also beispielsweise bei einem wöchentlich 5stündigen Vortrage 7½ Thaler — pro Semester nicht übersteigen.

Die Festsetzung der Honorare für den Zeichnen-Unterricht und für die Arbeiten im Laboratorium bleibt vorbehalten.

§. 17.

Den Betrag des Honorars für ausserordentliche Vorträge setzen die Docenten im Einverständniss mit dem Curatorium fest, worüber der Kasse Nachricht zu geben ist. Hierbei soll im Allgemeinen der für die ordentlichen Vorträge angenommene Satz nicht überschritten werden.

§. 18.

Das für den ausserordentlichen Unterricht entrichtete Honorar wird den betreffenden Lehrern am Schlusse des Semesters ausgezahlt.

Stundung.

§. 19.

In Fällen grosser, durch Atteste öffentlicher Behörden nachzuweisender Bedürftigkeit kann der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten auf Vorschlag des Directors Inländern Stundung der Hälfte des Honorars für den ordentlichen Unterricht bewilligen.

Eine Stundung der Honorare für ausserordentliche Lehrvorträge findet nicht statt.

Digitized by Google

§. 20.

Die Bewilligung der Stundung wird von dem Director auf dem Anmeldebogen bescheinigt.

Durch einen schriftlichen Revers übernimmt der Studirende alsdann die Verpflichtung, die gestundeten Beträge spätestens in sechs Jahren nach dem Abgange von der Akademie an deren Kasse zu zahlen.

Rückerstattung des Honorars.

§. 21.

Rückzahlung des Honorars erfolgt, wenn die Vorlesungen nicht zu Stande gekommen, oder innerhalb der ersten Hälfte des Semesters abgebrochen, oder auf eine andere als die angekündigte Zeit verlegt worden sind. Die Beträge müssen jedoch in den ersten vier Monaten des laufenden Semesters bei der Kasse abgehoben werden, widrigenfalls der Anspruch auf Rückerstattung erlischt.

Zeugnisse.

§. 22.

Die Testate werden am Schlusse jedes Semesters durch Eintragung in die dafür bestimmte Columne des Anmeldebogens ertheilt.

Auf Verlangen werden den Studirenden Zeugnisse über den Besuch der Berg-Akademie durch den Director gegen Rückgabe des Anmeldebogens ausgestellt.

Verunglückungen beim Bergwerksbetriebe in Preussen im Jahre 1863.

In chronologischer Reihenfolge.

(Fortsetzung.)

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamtsbezirk*	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss	Veranlassung des Unfalls
40	28 Febr.	Essen *Dortmund*	Dahlbusch	Steink.	Rotthausen	Ludw. Wittinghoff	Häuer	wurde bei der Kohlengewinnung von der hereinbrechenden unterschrämten Kohle getroffen und starb bald darauf.
41	6. März	Neustadt *Halle*	Gott mit uns	Braunk.	Hohenkränig	Martin Häring	Häuer	wurde beim Bruchwerfen von der Kohle verschüttet.
42	7. -	Dahlhausen *Dortmund*	Friedrich	Steink.	Baak	Heinr. Saterdag	Häuer	wurde beim Pfeilerabbau während des Schrämens von der hereinbrechenden Kohle getroffen und so schwer beschädigt, dass er einige Stunden nachher starb.
43	7. -	Steele *Dortmund*	Holland	Steink.	Wattenscheidt	Aug. Vogelbruch	Schlepp.	stürzte bei der Seilfahrt aus dem Förderkorbe.
44	7. -	Myslowitz-Katt. B. Dir. *Breslau*	Ferdinand	Steink.	Bogutschütz	Thomas Dubis	Anschläger	wurde durch einen seillos in einem Bremsschachte herunterrollenden Förderwagen tödtlich verletzt.
45	7. -	Königshütte *Breslau*	König	Steink.	Königshütte	Joseph Wieczorek	Schlepp.	wurde von hereinbrechenden Kohlenmassen vor einer Abbaustrecke erschlagen.

Digitized by Google

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamtsbezirk*	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss	Veranlassung des Unfalls
46	7. März	Coblenz II. *Bonn*	Schaffenberg	Dachschiefer	Alttag	Peter Fassbender	Schieferbrecher	während er, einem ausdrücklichen Verbote entgegen, allein im Bruche arbeitete, wurde ihm durch eine hereingehende Schiefermasse der rechte Arm zerschmettert, wobei er an Verblutung starb.
47	13. -	Mülheim *Dortmund*	Ver. Wiesche	Steink.	Heissen	Wilh. Appelmann	Häuer	erhielten bei einer Explosion schlagender Wetter schwere Brandwunden, denen Appelmann am 14. März, von der Fünte am 17. März erlag.
48						Wilh. von der Fünte	Häuer	
49	14. -	Görlitz *Breslau*	Freundschaft	Braunk.	Schönberg	August Schmidt	Häuer	wurde durch einen in den Schacht gefallenen Bolzen aus der Schachtzimmerung erschlagen.
50	14. -	Sprockhövel *Dortmund*	Nachtigall Tiefbau	Steink.	Bommern	Wilh. Hegenberg	Anschläger	bediente sich, einem ausdrücklichen Verbote entgegen, des Förderkorbes zum Ausfahren durch den tonnlägigen Schacht, stürzte von demselben und wurde dabei so schwer verletzt, dass nach einigen Stunden der Tod erfolgte.
51	19. -	südl. Eisleben, *Halle*	Glückauf	Braunk.	Liedersdorf	August Fritsch	Häuer	wurde durch eine hereinbrechende Thonwand in der Förderstrecke erschlagen.
52	20. -	Essen *Dortmund*	Zollverein	Steink.	Caternberg	Peter Nonn	Häuer	wurde beim Strebbau von einer aus dem Hangenden über ihn hereinbrechenden Gesteinschale tödtlich getroffen.
53	20. -	Kattowitz *Breslau*	Comb. Hugozwang	Steink.	Kochlowitz	Paul Kaspertzyk	Wagenstösser	wurde durch einen infolge eines Seilbruchs den Bremsschacht herabrollenden Förderwagen erschlagen.
54	21. -	Aachen *Bonn*	Langenberg	Steink.	Kohlscheid	Joh. Jos. Kemmerling	Häuer	wurde beim Querschlagsbetriebe durch das unzeitige Losgehen eines Schusses getödtet.
55	24. -	Mülheim *Dortmund*	Ver. Wiesche	Steink.	Heissen	Joh. Schlipper	Häuer	wurde beim Einfahren fahrtlos, stürzte auf die nächstfolgende Bühne des Fahrschachtes und ist infolge der dabei erhaltenen Verletzungen am 10. April c. gestorben.
56	26. -	Altendorf *Dortmund*	Altendorf Tiefbau	Steink.	Altendorf	Friedr. Seyer	Schlepp.	erhielt, als er im Bremsschachte einen von den Schienen gekommenen Wagen zurückbringen wollte, einen Stoss, stürzte in den Bremsschacht und starb nach einigen Stunden.
57	27. -	Düren *Bonn*	Ver. Centrum und Ichenberg (Anlage Probstei)	Steink.	Stolberg	Leonh. Mannheim	Tagearbeiter	erhielt beim Laden eines Kohlenwagens eine tödtliche innere Verletzung, indem ihm durch die Unvorsichtigkeit eines Anderen der Stiel seiner eigenen Schaufel gegen den Leib geschnellt wurde, und starb am folgenden Tage.
58	27. -	Commern *Bonn*	Meinerzhagener Bleiberg	Bleierz	Mechernich	Jos. Hiekertz	Bremser	kam durch den Zusammenstoss zweier Locomotiven zu Tode.
59	28. -	Commern *Bonn*	Neu-Schunk-Olligschläger	Bleierz	Risa am Bleiberg	Friedr. Hoffmann	Häuer	wurde durch das Hereinbrechen einer Gesteinsmasse getödtet.

Digitized by Google

Lauf. No.	Tag	Revier. Inspection etc. *Oberbergamts-bezirk*	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeits-verhältniss	Veranlassung des Unfalls
60	30. März	Düren *Bonn*	Ver. Centrum und Ichenberg (Anlage Probstei)	Steink.	Stolberg	Casimir Jansen	Häuer	wurde, als er sich einem seiner Meinung nach stecken gebliebenen Schusse zu frühe näherte, durch dessen Explosion getödtet.
61	31. -	nördl. Eisleben *Halle*	Riestedt Emseloh	Braunk.	Riestedt	Christian Köhler	Häuer	wurde durch eine hereinbrechende Thonwand im Bruch erschlagen.
62	24. -	Arnsberg *Bonn*	Keller	Eisenstein u. Schwefelkies	Halbergbracht	Joseph Salz	Häuer	wurde durch ein aus dem Hangenden herabfallendes Gesteinstück so schwer verletzt, dass er am 10. April starb.
63	28. -	Saarbrücken *Bonn*	Duttweiler Jägersfreude	Steink.	Duttweiler	Peter Braun I.	ständiger Bergmann u. Häuer	wurde beim Stellen eines Stempels in der Abbaustrecke durch ein aus dem Flötzdache plötzlich herunterbrechendes Felsstück schwer verletzt und starb infolge dessen am 8. April.
64	2. Apr.	Königshütte *Breslau*	Jacobsschacht	Steink.	Schwientochlowitz	Sim. Gruschka	Zimmerhäuer	Strassbäume, welche in den Schacht eingehängt wurden, lösten sich vom Seile los und erschlugen den behufs Abnahme derselben unter demSchacht befindlichen Gruschka.
65	4. -	Königshütte *Breslau*	Cons. Orzegow	Steink.	Orzegow	Franz Hatupka	Schlepp.	stiess mit dem Förderwagen in einer diagonalen Strecke einen Stempel um und wurde von dem infolge dessen hereinbrechenden Dachgestein erschlagen.
66	7. -	Dortmund *Dortmund*	Ver. Dorstfeld	Steink.	Dorstfeld	Heinrich Meibert	Häuer	wurde, als er verbotwidrig den schon im Anheben begriffenen Förderkorb benutzen wollte, an der Firste des Füllorts zwischen Förderkorb und Schachtholz gequetscht.
67	9. -	Oberhausen *Dortmund*	Carolus magnus	Steink.	Borbeck	Carl Deusner	Lehrhäuer	fand beim Pfeilerbau unter einer aus dem Hangenden hereinbrechenden Gesteinmasse sofort den Tod.
68	9. -	Müsen *Bonn*	Heinrichssegen	Blei- u. Kupfererz	Littfeld	Nicolaus Krieg	Förderjunge	fiel in einen 15 Ltr. tiefen saigeren Förderschacht und fand sofort seinen Tod.
69	10. -	Waldenburg *Breslau*	Comb. Graf Hochberg	Steink.	Waldenburg	Albin Güntzel	Schlepp.	wurde von der Bremskette am Haken des Schleppzeuges erfasst und auf dem Bremskorbe erdrosselt.
70	16. -	Beuthen *Breslau*	Cons. Bleischarley	Bleierz	Gross-Dombrowka	Ignaz Gembka	Häuer	wurde beim Wegthun eines Schusses von dem gelösten Gestein getroffen und sofort getödtet.
71	20. -	Saarbrücken *Bonn*	Sulzbach-Altenwald	Steink.	Altenwald	Johann Glatz	ständiger Bergmann u. Häuer	wurde beim Abbauen eines Pfeilers durch eine hereingehende Kohlenwand erschlagen.
72	20. -	Saarbrücken *Bonn*	Heinitz-Wellesweiler	Steink.	Neunkirchen	Jacob Weirich I.	ständiger Bergmann u. Häuer	wurde beim Schrämen durch plötzliches Hereinbrechen einer Kohlen- und Gesteinsmasse so stark beschädigt, dass er noch an demselben Tage starb.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Zeitschrift für das Berg- Hütten- und Salinenwesen.

XI. Band. 4. Lieferung.

A. Verwaltung und Statistik.

Verunglückungen beim Bergwerksbetriebe in Preussen im Jahre 1863.

In chronologischer Reihenfolge.

(Fortsetzung.)

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamtsbezirk*	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss	Veranlassung des Unfalls
73	20 Apr.	Frohnhausen *Dortmund*	Victoria Mathias	Steink.	Essen	Franz Middeldorf	Häuer	wurde beim Pfeilerbau von einem aus dem Hangenden hereinbrechenden Gesteinstück tödtlich getroffen.
74	22. -	Saarbrücken *Bonn*	Sulzbach-Altenwald	Steink.	Altenwald	Georg Nels	ständiger Bergmann u. Häuer	wurde beim Schrämen an einem Pfeiler durch eine aus der Oberbank und dem Hangenden hereinbrechende schwere Kohlenwand erschlagen.
75	22. -	Königshütte *Breslau*	Lythandra	Steink.	Friedenshütte	Alexander Muschallik	Häuer	wurde beim Schrämen von einer hereinbrechenden Kohlenwand tödtlich verletzt und ist am 29. April gestorben.
76	24. -	Guben *Halle*	Conrad	Braunk.	Gross-Kölzig	Gottlob Trunte	Tagelöhner	wurde beim Niedergehen eines Tagebruches verschüttet.
77	24. -	Oberhausen *Dortmund*	Concordia	Steink.	Oberhausen	Wilh. Brinkmann	Maschinenwärt.	wurde beim Schmieren eines Lehrlagers des Schachtgestänges von letzterem erfasst, zwischen das Schachtholz gequetscht und erlag den erhaltenen Verletzungen am 9. Mai.
78	25. -	Bochum *Dortmund*	Shamrock	Steink.	Herne	Heinrich Lehfeld	Häuer	wurde beim Seilfahren, als er auf der Fördersohle angekommen im Begriff war auszusteigen, durch den Förderkorb, welcher von den Caps abrutschend sich noch einige Fuss weiter senkte, erdrückt.
79	27. -	Saarbrücken *Bonn*	Heinitz-Wellesweiler	Steink.	Neunkirchen	Val. Janes II.	ständiger Bergmann u. Häuer	wurde beim Unterschrämen eines Kohlenstosses durch ein aus der Kohlenbank plötzlich hereinbrechendes schweres Kohlenstück verletzt, und starb infolge dessen am 18. Mai.
80	27. -	Saarbrücken *Bonn*	Duttweiler Jägersfreude	Steink.	Duttweiler	Georg Schuh	unständiger Bergmann u. Schlepp.	hatte sich einem angezündeten Bohrloche, trotz des Warnungsrufes, unbemerkt genähert und wurde beim Losgehen so schwer verwundet, dass er nach zwei Tagen starb.
81	27. -	Fürstenwalde *Halle*	Rauen'sche Gruben	Braunk.	Rauen	Friedr. Zeihe	Lehrhäuer	wurde im Bruch durch hereinstürzende Kohle verschüttet.

Digitized by Google

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamtsbezirk*	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss	Veranlassung des Unfalls
82	29 Apr.	Neurode *Breslau*	Cons. Rudolph	Steink.	Volpersdorf	Florian Wagner	Schlepp.	benutzte ein Rollloch zum Ausfahren und wurde dabei von den in demselben befindlichen und in Bewegung gekommenen Kohlen verschüttet.
83	1. Mai	Westl. Halle *Halle*	Ver. Carl Ernst	Braunk.	Trotha	Theod. Höhnemann	Karrenläufer	wurde beim Holzrauben in einer Bruchstrecke verschüttet.
84	2. -	Saarbrücken *Bonn*	Gerhard-Prinz Wilhelm	Steink.	Louisenthal	Jacob Dittgen	unständiger Bergmann u. Schlepp.	wurde von einem auf einer einfallenden Strecke ins Laufen gekommenen leeren Förderwagen, welchen er aufhalten wollte, mit fortgerissen und dabei dergestalt beschädigt, dass er nach sechs Tagen starb.
85	4. -	Steele *Dortmund*	Rhein-Elbe	Steink.	Wattenscheid	Anton Klocke	Häuer	erhielt bei einer Explosion schlagender Wetter, welche er leichtsinnig veranlasst hatte, schwere Brandwunden und Körperverletzungen, welchen er schon nach einigen Stunden erlag.
86	5. -	Mülheim *Dortmund*	Ver. Sellerbeck	Steink.	Heissen	Wilh. Kempgen Wilh. Kloh	Häuer u. Anschläger Häuer u. Hülfsanschläger	wurden beim verbotwidrigen Ausfahren am Seil infolge Losgehens des Hauptkammrades auf der Seilkorbachse mit dem leeren Förderkorbe durch den frei niedergehenden beladenen Förderkorb bis unter das Seilscheibengerüst gezogen.
88	5. -	Aachen *Bonn*	Maria	Steink.	Höngen	Pet. Jos. Juchem	Anschläger	wurde durch Sturz in den 10 Ltr. tiefen Maschinenschacht der Schachtanlage No. III. getödtet.
89	5. -	Beuthen *Breslau*	cons. Paulus	Steink.	Orzegow	Walek Schemczyk	Schlepp.	wurde durch einen gefüllten Wagen an den Stoss gedrückt und zerquetscht.
90	12. -	Steele *Dortmund*	Rhein-Elbe	Steink.	Wattenscheid	Theod. Kleine-Schulte	Häuer	wurde beim Pfeilerbau von einem aus dem Hangenden hereinbrechenden Gesteinstücke so schwer beschädigt, dass er den Verletzungen erlag.
91	15. -	Aachen *Bonn*	Langenberg	Steink.	Kohlscheidt	Pet. Jos. Frey	Häuer	kam durch Explosion schlagender Wetter auf dem Wachholdersattel des Flötzes Gross-Langenberg zu Tode.
92	18. -	Essen *Dortmund*	Hercules	Steink.	Essen	Johann Dreckmann	Lehrhäuer	wurde beim Pfeilerbau von einem losgewordenen und über ihn hereingebrochenen Stück Kohle tödtlich getroffen.
93	19. -	Insp. Zabrze *Breslau*	Königin Louise	Steink.	Zabrze	Rochus Gambietz	Häuer	von hereinbrechendem Kohl erschlagen.
94	23. -	Beuthen *Breslau*	cons. Paulus	Steink.	Orzegow	Joh. Schwestka	Schlepp.	fiel mit dem Hinterkopfe auf die aufrecht stehende Schiene der Förderbahn und war augenblicklich todt.
95	26. -	Hörde *Dortmund*	Glückauf Tiefbau	Steink.	Brüninghausen	Wilh. Schulte	Häuer	fand beim Pfeilerbau unter einer aus dem Hangenden hereinbrechenden Gesteinmasse den Tod.
96	26. -	Bochum *Dortmund*	Ver. Engelsburg	Steink.	Bochum	Conrad Schrider	Häuer	wurde beim Einfahren fahrtlos, stürzte auf die nächstfolgende Bühne des Fahrschachtes und starb infolge der erhaltenen Verletzungen noch am Abende desselben Tages.

Digitized by Google

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamtsbezirk*	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss	Veranlassung des Unfalls
97	30. Mai	Commern *Bonn*	Meinerzhagener Bleiberg	Bleierz	Mechernich	Joseph Jentgen	Häuer	kam durch das Hereinbrechen einer Felswand zu Tode.
98	1. Juni	Königshütte *Breslau*	Katharina	Steink.	Ruda	Franz Schymanek	Wagenstösser	wurde von hereinbrechenden Kohlenmassen erschlagen.
99	1. "	Waldenburg *Breslau*	Westliche Fuchs	Steink.	Weissstein	Wilh. Berger	Lehrhäuer	wurde beim Holzrauben von hereinbrechenden Kohlen- und Gesteinmassen verschüttet.
100	4. "	Waldenburg *Breslau*	Westliche Fuchs	Steink.	Weissstein	Carl Walter	Häuer	wurde von hereinbrechendem Kohl getödtet.
101	5. "	Bochum *Dortmund*	Vollmond	Steink.	Hafkenscheidt	Heinr. Nölken	Häuer	stürzte bei der Auszimmerung des Förderschachtes 5 Ltr. tief in den Schacht und starb infolge der erhaltenen Verletzungen am 7. Juni.
102	9. "	Hamm *Dortmund*	Einigkeit	Eisenstein	Dehme	Wilh. Baake	Häuer	wurde beim Tagebau von einem Stück Eisenstein tödtlich am Kopf getroffen.
103	9. "	Commern *Bonn*	Meinerzhagener Bleiberg	Bleierz	Mechernich	Ludw. Schneider	Fuhrmann	verunglückte durch das Nachstürzen eines beladenen Wagens.
104	10. "	Commern *Bonn*	Meinerzhagener Bleiberg	Bleierz	Mechernich	Daniel Reinertz	Tagearbeiter	wurde von der Locomotive überfahren und starb wenige Stunden nachher.
105	13. "	Frohnhausen *Dortmund*	Ver. Sälzer & Neuack	Steink.	Essen	Valent. Klüber	Häuer	fand beim Ortsbetriebe unter hereinbrechenden Gestein- und Kohlenmassen den Tod.
106	15. "	Neurode *Breslau*	Cons. Rudolph	Steink.	Volpersdorf	Jos. Letzner I.	Häuer	wurde von einem hereinbrechenden Sandsteinklotz erschlagen.
107	16. "	Witten *Dortmund*	Ver. Wiendahlsbank	Steink.	Annen	Ferdin. Koch	Häuer	benutzte zum Anfahren statt des Fahrschachtes den Bremsschacht, wurde dort von dem Fördergestell erfasst und so schwer verletzt, dass er bald nachher starb.
108	17. "	Ratibor *Breslau*	Comb. Hultschiner Gruben	Steink.	Petrzkowitz	Franz Seidel	Häuer	wurde durch eine Laufkarre, welche er in einem Ueberhauen hinaufschieben half, beim Reissen eines zum Heraufziehen benutzten Strikkes zu Falle gebracht und verletzte sich dabei so stark, dass der Tod nach 30 Stunden erfolgte.
109	18. "	Oberhausen *Dortmund*	Concordia	Steink.	Oberhausen	Herm. Schuhmacher	Schlepp.	wurde beim Einfahren fahrtlos, stürzte auf die nächstfolgende Bühne des Fahrschachtes und erlag den erhaltenen Verletzungen am folgenden Tage.
110	19. "	Tarnowitz *Breslau*	Scharley	Galmei	Scharley	Simon Batzik	Schachtarbeiter	stürzte in einen über Tage befindlichen Wasserbehälter und starb infolge der dabei erlittenen Erschütterung am 25. Juni.
111	24. "	Ibbenbüren *Dortmund*	Glücksburg	Steink.	Ibbenbüren	W. Ad. Francy, gen. Tom Adams	Häuer	stürzte von einer Arbeitsbühne in den Pumpenschacht.
112	25. "	Oberhausen *Dortmund*	Oberhausen	Steink.	Oberhausen	Gerh. Theissen	Schlepp.	gerieth zwischen zwei leere Wagen und wurde dabei so schwer verletzt, dass er am folgenden Tage starb.
113	26. "	Insp. Zabrze *Breslau*	Königin Louise	Steink.	Zabrze	Franz Schigula	Häuer	wurde von hereinbrechenden Kohlenmassen erschlagen.
114	27. "	Commern *Bonn*	Meinerzhagener Bleiberg	Bleierz	Mechernich	Johann Palms	Maschinenwärt.	wurde vom Schwungrad der Maschine erfasst und starb infolge der hierdurch erlittenen Verletzungen.

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamtsbezirk*	Name des Bergwerks	Mineral des Bergwerks	Ort des Bergwerks	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss des Verunglückten	Veranlassung des Unfalls
115	6. Juli	Düren *Bonn*	Ver. Centrum und Ichenberg (Anlage Probstei)	Steink.	Stolberg	Wilh. Braun	Häuer	fanden infolge eines Seilbruchs durch Sturz in den Schacht ihren Tod.
116						Anton Frösch	Häuer	
117						Theod. Jaques	Anschläger	
118						Sim. Schlemper	Schlepp.	
119	6. Juli	Düren *Bonn*	Mariaberg	Eisenerz	Eynatten	Nicolaus Hensen	Häuer	wurde im Tagebau beim Unterschrämen eines Gesteinstückes durch Hereinbrechen desselben der Art am Kopfe verletzt, dass er einige Stunden nachher starb.
120	7. -	Steele *Dortmund*	Holland	Steink.	Gelsenkirchen	Wilhelm Hohmeyer	Schlepp.	kam, als er mit einem beladenen Wagen in der Nähe des Füllorts hielt, durch Hereinbrechen des Hangenden zu Tode.
121	8. -	Steele *Dortmund*	Ver. Johann	Steink.	Steele	Anton Groffmeyer	Schlepp.	wurde beim Einladen durch das hereinbrechende Hangende erschlagen.
122	8. -	Dahlhausen *Dortmund*	Ver. General	Steink.	Dahlhausen	August Zellmann	Schlepp.	erstickte, als er einem Verbote entgegen in ein Rollloch, in dem sich die Kohlen festgesetzt hatten, gekrochen war, unter den wieder gelösten Kohlen.
123	8. -	K. Sal. Verwaltung zu Halle *Halle*	Kön. Grube bei Zscherben	Braunk.	Zscherben	Ludwig Wilde	Häuer	wurde beim Bruchbau verschüttet.
124	10. -	Essen *Dortmund*	Zollverein	Steink.	Katernberg	Heinr. Baumeister	Maschinenwärt.	wurde von den Zähnen eines an der Fördermaschine befindlichen Getriebes erfasst und zerquetscht.
125	11. -	Dortmund *Dortmund*	Friedrich Wilhelm	Steink.	Brüninghausen	Wilhelm Steinhoff	Schachthäuer	fuhr ein, um nach den Pumpen zu sehen, und wurde später im Pumpenschacht c. 2 Ltr. unter der Stollnsohle todt gefunden.
126	11. -	Frohnhausen *Dortmund*	Helene-Amalia	Steink.	Borbeck	Christ. Hucka	Holzzuschläger	kam, als beim Holzrauben das Gebirge plötzlich zusammenging, zu Tode.
127	13. -	Dortmund *Dortmund*	Ver. Westphalia	Steink.	Dortmund	Heinrich Sprick	Schlepp.	wurde bei einer Explosion schlagender Wetter schwer beschädigt und von dem über ihn hereingebrochenen Hangenden verschüttet.
128	15. -	Bochum *Dortmund*	Ver. Carolinenglück	Steink.	Hamme	Wilh. Brembreucker	Abbremser	wurde im Bremsschachte von dem Bremsschlitten überfahren, der, weil die Bremse nicht nach Vorschrift festgestellt war, nach dem Abnehmen des gefüllten Gefässes von selbst zurückging; der Verunglückte kam als Leiche zu Tage.
129	16. -	Frohnhausen *Dortmund*	Ver. Sälzer u. Neuack	Steink.	Essen	Benedict Homberg	Häuer	ward von einer aus dem Hangenden über ihn hereinbrechenden Gesteinschale so schwer verletzt, dass er am 19. Juli starb.
130	16. -	Myslowitz-Kattowitz. B.-Dir. *Breslau*	Louisenglück	Steink.	Rosdzin	Mathus Likuss	Häuer	wurde beim Zubruchegehen eines Pfeilers durch den heftigen Luftdruck an die Streckenstösse geschleudert und tödtlich verletzt.
131	17. -	Görlitz *Breslau*	Gutglück	Braunk.	Weigersdorf	Ernst Nitschke	Häuer	kam beim Bruchbau durch Verschüttung zu Tode.
132	18. -	Bochum *Dortmund*	Shamrock	Steink.	Herne	Thomas Schippen	Maschinenwärter	wurde von der Seiltrommel, die aus dem Zapfenlager flog, getroffen und so bedeutend verletzt, dass er am 21. Juli starb.

Digitized by Google

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamtsbezirk*	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss	Veranlassung des Unfalls
133	20. Juli	Hamm *Dortmund*	Massen II.	Steink.	Wikkede	Theodor Plätz	Häuer	wurde bei einer Explosion schlagender Wetter gegen einen Stempel geschleudert und verbrannt; er erlag am 29. Juli den Wunden.
134						Heinrich Nettler	Häuer	erhielt bei derselben Explosion Brandwunden und starb am 31. Juli.
135	30. -	Dortmund *Dortmund*	Ver. Carlsglück	Steink.	Barop	Wilh. Trebbe	Häuer	wurde vor dem Pfeiler beim Schrämen von einem hereinbrechenden Stück Kohle tödtlich getroffen.
136	30. -	Ratibor *Breslau*	Cons. Anna	Steink.	Pschow	Heinrich Nowack	Anschläger	war an der nassen, glatten Zimmerung des Förderschachtes emporgeklettert, um eine Ausbesserung vorzunehmen, glitt dabei ab und stürzte auf die Schachtsohle, wobei er das Genick brach.
137	31. -	Königshütte *Breslau*	König	Steink.	Königshütte	Ludwig Jarzombek	Häuer	fiel infolge vorzeitiger Entzündung eines Schusses von der Fahrt und starb an den dabei erlittenen Verletzungen am 3. August.
138	3. Aug.	Saarbrücken *Bonn*	von der Heydt	Steink.	Burbach	Math. Klein III.	Schlepp. u. unständig. Bergmann	wurde in einer einfallenden, 10 Grad geneigten Förderstrecke von einem durchgegangenen beladenen Förderwagen erfasst und hierdurch so stark beschädigt, dass er unmittelbar darauf verschied.
139	7. -	Düren *Bonn*	Cornelia	Eisenerz	Busbach	Math. Rütchen	Steiger	wurde, als er sich in ein Ueberhauen wagte, dessen Firste noch nicht gehörig gesichert war, durch das Hereinbrechen einer Lettenwand erschlagen.
140	10. -	Myslowitz-Katt. B. Dir. *Breslau*	Ferdinand	Steink.	Bogutschütz	Joseph Dzuba	Holzschneider	wurde beim Einhängen von Holz durch das Haspelhorn erfasst, in die Höhe gehoben und zu Boden geschleudert, wobei er das Genick brach.
141	12. -	Aachen *Bonn*	Gouley	Steink.	Morsbach	Peter Krings	Häuer	verunglückte durch unzeitiges Losgehen eines Schusses bei der Sprengarbeit in dem nördlichen Querschlag auf der 104-Ltr.-Sohle.
142	13. -	Inspect. zu Tarnowitz *Breslau*	Friedrich	Bleierz	Tarnowitz	Florian Marrek	Schlepp.	wurde von einem nur zur Hälfte auf der Förderschale stehenden, beim Anheben der Schale umstürzenden leeren Förderwagen am Kopfe getroffen und sofort getödtet.
143	13. -	Düren *Bonn*	Ver. Centrum und Ichenberg (Schachtanlage Kronprinz)	Steink.	Eschweiler	Fr. Jos. Wingartz	Häuer	wurden beim Pfeilerabbau im Flötze Gyr durch Hereinbrechen des unterschrämten Hangenden erschlagen.
144						Peter Wolter	Hülfsarbeiter	
145	14. -	Bochum *Dortmund*	Vollmond	Steink.	Hafkenscheidt	Diedrich Scheut	Anschläger	wollte, einem Verbote entgegen, in den bereits im Aufgehen begriffenen Förderkorb springen, stürzte aber zurück.
146	16. -	Aachen *Bonn*	Abgunst	Steink.	Kohlscheidt	Wilh. Jos. Kelleter	Pumpenwärter u. Zimmerhäuer	wurde durch Einsturz des Schachtstosses bei einer Schachtreparatur getödtet.

Lauf. No.	Tag	Revier, Inspection etc. *Oberbergamtsbezirk*	Name des Bergwerks	Mineral	Ort	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss	Veranlassung des Unfalls
147	17. Aug.	Tarnowitz *Breslau*	Paul Richard	Galmei	Beuthen Dombrowa	Louis Zebulla	Häuer	fuhr auf dem Seile ohne Licht in den im Abteufen begriffenen Schacht und erstickte in bösen Wettern, welche sich dort unvermuthet entwickelt hatten.
148						Woitek Zowislak	Zieher	fand auf dieselbe Weise seinen Tod, indem er nachsehen wollte, weshalb der vorgenannte Zebulla im Schachte nicht arbeitete.
149	18. -	Saarbrücken *Bonn*	Gerhard Prinz Wilhelm	Steink.	Rochershausen	Philipp Wahl	unständige Bergleute u. Schlpp.	wurden in einer Abbaustrecke mit Aufraffen von Kohlen beschäftigt, durch eine plötzlich aus dem Dachgestein hereinbrechende Felsmasse überschüttet, wobei die ersteren beiden sofort todt blieben, letzterer aber infolge der erhaltenen Verletzungen wenige Stunden nachher starb.
150						Jacob Orth		
151						Johann Dittgen		
152	19. -	Ründeroth *Bonn*	Wildberg	Blei-, Kupfer-, Silber- u. Eisenerz	Wildberg	Johann Gottfried Kugelmaier	unständiger Bergmann u. Häuer	wurde durch hereinbrechendes Gestein getödtet.
153	19. -	Bochum *Dortmund*	Ritterburg	Steink.	Bochum	Aloysius Steinhaus	Schlepp.	wurde, als er einem Verbote entgegen, von unten in ein Rollloch gekrochen war, um das Nachrutschen der Kohle zu befördern, von der Kohle verschüttet.
154	20. -	Königshütte *Breslau*	Oscar	Steink.	Ruda	Joseph Schottek	Zimmerhäuer	erlitt beim Einfahren in den Schacht einen Armbruch, indem ihn die Schurzketten der Förderschale, welche sich festgesetzt hatte, beim Wiederanheben erfassten. Er starb infolge der Amputation des Arms am 8. September.
155	21. -	Sprockhövel *Dortmund*	Ver. Nachtigall & Neuglück	Steink.	Hasslinghausen	Rudolph Altenhein	Bremser	stürzte in den Bremsschacht und starb bald nachher.
156	21. -	Kattowitz *Breslau*	Eugeniensglück	Steink.	Siemianowitz	Ludwig Lischkowsky	Wagenstösser	wurde beim Anschlagen des leeren Wagens unter dem Schacht durch ein herabfallendes Stück Kohle am Kopfe beschädigt und starb am 1. September.
157	21. -	Saarbrücken *Bonn*	von der Heydt	Steink.	Burbach	Peter Ettelbrück	ständiger Bergmann u. Häuer	wurde beim Hereinkeilen von Dachkohl durch ein dabei plötzlich hereinbrechendes schweres Kohlenstück dergestalt verletzt, dass er zwei Tage später starb.
158	24. -	St. Wendel *Bonn*	Haustadt	Eisenerz	Düppenweiler	Johann Dausler jun.	Häuer	wurde in einem Tagebau von einer hereinbrechenden Sandsteinmasse tödtlich verletzt.
159	25. -	Trier *Bonn*	Heinrich	Eisenerz	Veldenz	Philipp Lorenz	Häuer	wurde durch eine aus dem Hangenden hereinbrechende Gesteinmasse erschlagen.
160	26. -	[illegible]rhausen *Dortmund*	Carolus magnus	Steink.	Borbeck	Bernh. Aulicke	Ingenieur	stürzte in den Förderschacht.

Laufende No.	Tag	Revier, Inspection etc. (Oberbergamtsbezirk)	Name des Bergwerks	Mineral des Bergwerks	Ort des Bergwerks	Vor- und Zuname des Verunglückten	Arbeitsverhältniss des Verunglückten	Veranlassung des Unfalls
161	27 Aug.	Waldenburg *Breslau*	Oestl. Fuchs	Steink.	Weisstein	Wilh. Müller	Auslader	hatte sich beim Aufrücken eines Wagens auf die Förderschale beim Hebewerk am Stollnmundloch auf den Förderkorb gestellt, als die Maschine diesen anhob, infolge dessen Müller gegen die Schachtklappe gequetscht und sofort getödtet wurde.
162	2. Sept.	Insp. Zabrze *Breslau*	Königin Louise	Steink.	Zabrze	Franz Kleczka	Wagenstösser	wurde durch einen infolge Bolzenbruchs seillos gewordenen Förderwagen am Fusse eines Bremsberges zerquetscht.
163	3. -	Waldenburg *Breslau*	Morgen- u. Abendstern	Steink.	Hartau	Wilh. Häbnel	Schlepp.	wurde vor einem Pfeilerabbau durch hereinbrechendes Dachgestein erschlagen.
164	4. -	Witten *Dortmund*	Borussia	Steink.	Oespel	Diedr. Hummelbeck	Häuer	wurde von einem aus dem Hangenden hereinbrechenden Stein getroffen und starb sogleich.
165	7. -	Oestl. Halle *Halle*	Gott meine Hoffnung	Alaunerz	Schwemsal	Gottfried Söllner	Häuer	wurde durch Hereinbrechen einer unterschrämten Erzstrosse derartig verletzt, dass er zwei Stunden darauf starb.
166	7. -	Guben *Halle*	Segen des Herrn	Braunk.	Klein-Drenzig	Gottl. Mückisch	Häuer	wurde von einer hereinbrechenden Kohlenstrosse verschüttet.
167	9. -	Coblenz I. *Bonn*	Thongräberei bei Müllheim			Jacob Lockey	Thongräber	wurden durch Zusammengehen eines Schachtes verschüttet.
168						Peter Müller		
169	13. -	Witten *Dortmund*	Ver. Hamburg	Steink.	Annen	Joh. Holbrügge	Häuer	wurde durch einen aus dem Hangenden hereinbrechenden Stein so schwer verletzt, dass er bald darauf starb.
170	15. -	Steele *Dortmund*	Holland	Steink.	Wattenscheid	Michael Theissen	Häuer	wurde beim gestatteten Ausfahren mittelst des Förderkorbes am Kopfe schwer verletzt und starb am 17. September.
171	15. -	Schleiden *Bonn*	Neue Hoffnung	Bleierz	Bleialf	Hubert Mölter	Anschläger	stürzte beim Anhängen des leeren Förderwagens diesem nach in den Schacht.
172	18. -	Olpe *Bonn*	Blaustein	Dachschiefer	Hohwald	Peter Alperscheid	Haspelzieher	stürzte, mit Haspelziehen beschäftigt, in das 8 Ltr. tiefe Fördergesenk.
173	19. -	Saarbrücken *Bonn*	Gerhard Prinz Wilhelm	Steink.	Rochershausen	Peter Rittgen II.	unständiger Bergmann	kam durch einen Sturz in einen saigeren Schacht zu Tode.
174	19. -	Görlitz *Breslau*	Braunes Gold	Braunk.	Wendisch Ossig	Ernst Lehmann	Häuer	wurde beim Bruchbau durch Verschüttung getödtet.
175	21. -	Guben *Halle*	Muthung Welda	Braunk.	Liebenau	Carl Muhs	Hütjunge	erstickte in bösen Wettern beim Einsteigen in den Fundschacht.
176	23. -	Mülheim *Dortmund*	Ver. Sellerbeck	Steink.	Mülheim	Wilh. Schröder	Häuer	wurde beim Wiedergewinnen von Stempeln durch ein aus dem Hangenden hereinbrechendes Gesteinstück tödtlich verwundet.
177	26. -	Oestl. Halle *Halle*	Ausdauer	Braunk.	Bitterfeld	Gottfried Müller	Interimsarbeiter	wurde von einem Eisenbahnwagen überfahren.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Gesetze, Verordnungen, Ministerialerlasse und Verfügungen.

Erlass vom 13. November 1863 an sämmtliche Königliche Regierungen,

über die Befugniss der Berggeschworenen zur Prüfung und Abnahme von Dampfkesseln gemäss Erlass vom 21. Mai 1857 (vergl. den unten folgenden Abdruck desselben).

(Auch den Oberbergämtern zur Nachachtung zugefertigt.)

In der Circular-Verfügung vom 23. August 1856, mit welcher der Königlichen Regierung das Regulativ von demselben Tage, den Betrieb der Dampfkessel betreffend, mitgetheilt worden, ist die Untersuchung aller Dampfkessel, welche nicht zu den Zwecken des Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebes bestimmt sind, den Kreisbaubeamten übertragen.

In dieser Bestimmung ist jedoch, wie die Königliche Regierung aus der an die Königlichen Oberbergämter erlassenen, abschriftlich beiliegenden Verfügung vom 21. Mai 1857 ersehen wolle, im Interesse der Gewerbtreibenden eine Aenderung insofern getroffen worden, als auch die Berggeschworenen, welchen das betreffende Oberbergamt die Genehmigung dazu ertheilt, zur Prüfung und Abnahme von Dampfkesseln, welche nicht zu Zwecken des Berg-, Hütten- und Salinenbetriebes bestimmt sind, für befugt zu erachten sind.

Zur Vermeidung vorgekommener Zweifel wird die Königliche Regierung hiervon in Kenntniss gesetzt. Es versteht sich übrigens, dass die Berggeschworenen durch die Verfügung vom 21. Mai 1857 nicht für ermächtigt zu erachten sind, ordentliche oder ausserordentliche Revisionen von nicht zu bergbaulichen Zwecken bestimmten Kesseln an der Betriebsstätte vorzunehmen, sondern dass denselben nur die Befugniss hat ertheilt werden sollen, sich der ersten Prüfung und Abnahme der Kessel in der betreffenden Maschinenbauanstalt zu unterziehen.

Berlin, den 13. November 1863.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
(gez.) Graf *von Itzenplitz.*

Erlass vom 21. Mai 1857 an das Königliche Oberbergamt zu Halle

über die Befugniss der Berggeschworenen zur Prüfung und Abnahme von Dampfkesseln.

(Auch den übrigen Oberbergämtern zur Nachachtung zugefertigt.)

In Folge einer Beschwerde des Fabrikbesitzers Ed. Arendt zu Zielenzig gegen die Regierung zu Frankfurt ist zu meiner Kenntniss gekommen, dass der Berggeschworene Wagner zu Aschersleben sich der Prüfung und Abnahme eines in der Maschinenfabrik zu Bernburg angefertigten Dampfkessels unterzogen hat. Die Bedenken der genannten Regierung gegen die Befähigung des Wagner sind zwar mit Rücksicht darauf, dass die Berggeschworenen im Sinne des §. 2. des Regulativs vom 6. September 1848 zur Prüfung und Abnahme der Dampfkessel und Dampfmaschinen für technisch qualificirt zu erachten sind, beseitigt worden; es erscheint jedoch nicht zweckmässig, den Berggeschworenen dergleichen Prüfungen und Abnahmen von Dampfkesseln und Maschinen, welche nicht zu Zwecken des Berg-, Hütten- und Salinenbetriebes in ihren Revieren bestimmt sind, ohne vorherige Genehmigung des betreffenden Oberbergamtes zu gestatten, und ich veranlasse daher das Königliche Oberbergamt hierdurch die Behörden seines Districts demgemäss mit Anweisung zu versehen.

Berlin, den 21. Mai 1857.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
(gez.) *von der Heydt.*

Vorschriften vom 21. December 1863

über die Befähigung zu den technischen Aemtern der Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung.

§. 1.

Eine technisch-wissenschaftliche und praktische Ausbildung im Ressort der Bergwerks-, Hütten- und Salinen-Verwaltung wird für die Stellen

1. der Directoren und der technischen Mitglieder der Ober-Bergämter,
2. der Revier-Bergbeamten,

erfordert.

Wer zu diesen Stellen gelangen will, muss seine Qualification durch die vorschriftsmässigen Prüfungen nachweisen. Für die Stellen der Directoren und der technischen Beamten auf den Berg- und Hüttenwerken, sowie den Salinen des Staates, soll zwar vorzugsweise auf diejenigen Rücksicht genommen werden, welche sich nach den folgenden Vorschriften ausgebildet haben; jedoch bleibt die Anstellung auch anderer, vorzüglich befähigter Personen vorbehalten.

§. 2.

Es finden drei Prüfungen — die Eleven-, die Referendariats- und die Assessor-Prüfung — statt.

Schulbildung.

§. 3.

Wer zu den in §. 1. benannten Aemtern gelangen will, muss auf einem Gymnasium das Zeugniss der Reife zur Universität erworben, oder auf einer Realschule erster Ordnung die vorschriftsmässige Abgangs-Prüfung bestanden haben.

Das vorzulegende Abgangs-Zeugniss muss in beiden Fällen die Reife bekunden.

Meldung zum Eintritt.

§. 4.

Die Meldung zum Eintritte erfolgt schriftlich bei einem Ober-Bergamte und muss die Erklärung enthalten, für welches Fach der sich Meldende zunächst praktisch beschäftigt zu sein wünscht. Beizufügen ist:

a. das Abiturienten- oder Abgangs-Zeugniss (§. 3.),
b. ein ärztliches Gesundheits-Attest,
c. ein selbst verfasster und eigenhändig geschriebener Lebenslauf, worin Name, Alter, Ort der Geburt, Name und Stand der Eltern und die kurze Geschichte der Ausbildung auf der Schule, namentlich der Abgang von derselben und das erhaltene Zeugniss der Schule angegeben sein müssen,
d. eine von dem Vater, beziehungsweise dem Vormunde in beglaubigter Form ausgestellte Erklärung, dass dem Candidaten während seiner Ausbildungszeit und bis zur demnächstigen Anstellung die nöthigen Subsistenzmittel gewährt werden sollen, und auf Unterstützungen aus Staatsmitteln kein Anspruch gemacht werde.

Dauer und Gang der Ausbildung.

§. 5.

Die Ausbildung zerfällt in:

1. die Erlernung der praktischen Handarbeiten,
2. die theoretische, und
3. die weitere technische und geschäftliche Ausbildung.

Digitized by Google

Anweisung der Arbeit.

§. 6.

Das Ober-Bergamt weist den Angenommenen unter Bestimmung seines Aufenthaltes zur Erlernung der praktischen Handarbeiten an.

Auf Erwerb eines Lohnes ist bei diesen Arbeiten nicht zu rechnen.

Ein gesittetes und ordentliches Betragen, die pünktliche Befolgung der auf den Werken bestehenden Disciplinar-Vorschriften und der Gehorsam gegen die vorgesetzten Beamten werden zur Pflicht gemacht. Zuwiderhandlungen haben die Entlassung zur Folge, welche von dem Ober-Bergamte verfügt wird.

§. 7.

Die Dauer der praktischen Beschäftigung beträgt mindestens ein Jahr. Nach Ablauf dieser Zeit hat der Beflissene über die betriebenen Arbeiten, über seine Anstelligkeit und Führung sich durch Atteste derjenigen Behörden und Beamten, welchen er überwiesen war, auszuweisen und anzuzeigen, in welcher Weise er die weitere Ausbildung nach Massgabe der folgenden Bestimmungen zu bewirken beabsichtigt.

Theoretische Ausbildung.

§. 8.

Die theoretische Ausbildung haben die Beflissenen durch dreijährige Universitätsstudien zu erwerben, auf deren Dauer der Besuch der Berg-Akademie zu Berlin angerechnet wird. Auch ist den Beflissenen gestattet, innerhalb der Studienzeit bis auf die Dauer eines Jahres die Berg-Akademie zu Freiberg oder die Bergschule zu Clausthal zu besuchen.

§. 9.

Eine Verpflichtung zum Hören bestimmter Vorlesungen findet nicht statt. Als Studienzeit werden indessen nur die Semester gerechnet, in welchen der Beflissene mindestens drei Privatvorlesungen über diejenigen Hülfswissenschaften oder technischen Gegenstände des Berg-, Hütten- und Salinenfaches besucht hat, deren Kenntniss in den Prüfungen nach den unten folgenden Vorschriften (§. 12.) verlangt wird. Eine zum zweiten Male gehörte Vorlesung wird hierbei nicht mitgezählt.

§. 10.

Die Beflissenen haben regelmässig zwei Mal im Jahre, und zwar Mitte Juni und Mitte December, dem Ober-Bergamte, von welchem sie angenommen sind, von ihrem Aufenthalte und ihrer Beschäftigung Anzeige zu machen.

Wer dies zwei Mal hinter einander unterlässt, wird als ausgeschieden betrachtet und sein Name wird ohne weitere Benachrichtigung in den Listen gelöscht.

Erste (Eleven-) Prüfung.

§. 11.

Nach Beendigung der theoretischen Ausbildung (§. 8. und 9.) haben die Aspiranten sich der ersten Prüfung vor einer Commission zu unterwerfen, deren Mitglieder und deren Vorsitzender durch den Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten ernannt werden.

Die Commission tritt in Berlin, jedes Mal vier Wochen vor Schluss des Universitäts-Semesters, zusammen und fordert öffentlich zur Einreichung der Meldungen auf.

Den Meldungen müssen beigefügt sein:

1. Ein Attest des betreffenden Ober-Bergamtes über die Annahme des Examinanden als Aspirant und über die Zurücklegung der einjährigen praktischen Beschäftigung,
2. die Zeugnisse über die gehörten Vorlesungen.

Digitized by Google

§. 12.

Die Prüfung ist mündlich und erstreckt sich auf folgende Gegenstände:

A. Wissenschaftliche Kenntnisse und zwar:

1. in der Mineralogie und der Geognosie einschliesslich der Petrefactenkunde;
2. in der allgemeinen anorganischen Chemie und der chemischen Analyse;
3. in der Physik;
4. in der Mathematik, nämlich:
   a. in der reinen Mathematik bis zur höheren Analysis einschliesslich, mit Anwendung auf Curvenlehre, Functionen u. s. w.;
   b. in der angewandten Mathematik, und zwar der Statik und Mechanik fester, flüssiger und gasförmiger Körper.

(Die Prüfung beschränkt sich hier nicht auf die allgemeinen Lehrsätze, vielmehr werden auch die Fälle praktischer Anwendung zur Aufgabe gestellt, wobei Fertigkeit im Zahlen- und Buchstaben-Rechnen, im Gebrauch der Logarithmen-Tafeln, auch Bekanntschaft mit den Methoden der beschreibenden Geometrie verlangt wird.)

B. Technisch-theoretische Kenntnisse, und zwar in der Bergbaukunde, Salinenkunde, der allgemeinen Hütten- und der Eisenhüttenkunde, der Markscheidekunst, der Probirkunst und der Maschinenlehre.

Ausserdem werden

C. Allgemeine Kenntnisse der Encyclopädie des Rechts, der Institutionen des Römischen Rechts, des Preussischen Landrechts und des Bergrechts, sowie der Staatswissenschaften, namentlich der National-Oeconomie, der Finanzwissenschaft, der Handels- und Gewerbe-Statistik und der Technologie verlangt.

§. 13.

Ueber das Ergebniss der Prüfung entscheidet die Commission nach Stimmenmehrheit; bei Stimmengleichheit giebt das Votum des Vorsitzenden den Ausschlag.

Ist der Candidat bestanden, so wird ihm von der Commission ein Zeugniss ausgefertigt, in welchem der Ausfall der Prüfung in den einzelnen Gegenständen ersichtlich sein muss. Auf Grund dieses Zeugnisses wird der Beflissene von dem Ober-Bergamte, dessen Verwaltungsbezirk er angehört, zum »Berg-Eleven« ernannt und vorschriftsmässig vereidet.

§. 14.

Ist der Candidat hingegen nicht bestanden, so verweist ihn die Commission zur Wiederholung der Prüfung auf den nächsten halbjährigen Termin. Besteht er auch dann nicht, so macht die Commission dem betreffenden Ober-Bergamte Mittheilung, welches den Aspiranten in der Liste löscht.

Die zur Wiederholung der Prüfung erforderliche Zeit wird auf die Dauer der Ausbildung nicht angerechnet.

§. 15.

Wer nach Ablauf der §§. 7. und 8. vorgeschriebenen Ausbildungszeit binnen Jahresfrist das Zeugniss der Commission (§. 13.) nicht einreicht, auch eine fernere Frist auf sein Ansuchen von dem Ober-Bergamte nicht bewilligt erhalten hat, wird ohne besondere Benachrichtigung als ausgeschieden aus der Zahl der Aspiranten angesehen und sein Name in der Liste gelöscht.

Weitere technische und geschäftliche Ausbildung.

§. 16.

Die weitere Ausbildung des Eleven zerfällt in die technische und die geschäftliche.

Die technische Ausbildung erstreckt sich:

a. beim Bergfache auf alle Arbeiten und Ausführungen, welche bei dem Bergwerksbetriebe vorkommen, oder damit in Verbindung stehen, sowie auf das praktische Markscheiden:

Digitized by Google

b. beim Hüttenfache, ausser den eigentlichen Hüttenarbeiten, auch auf Köhlereibetrieb, Koksdarstellung, Förmerei, Bearbeitung der Gusestücke, Feuerbau, sowie auf die Röstung oder andere Vorbereitung der Erze und Schmelzmaterialien;

c. beim Salinenfache, ausser den praktischen Arbeiten bei der Gradirung und Siedung, auch auf Tiefbohrungen, Schachtabteufen und Schachtausbau, sowie auf die Land- und Wasserbauten und Bau-Constructionen. Uebrigens kann den Eleven auch eine Beschäftigung in chemischen Fabriken, jedoch nur auf die Dauer eines Vierteljahres, als praktische Arbeitszeit angerechnet werden.

Für diesen Theil der Ausbildung wird, mit Einschluss der Zeit zum Erlernen der Handarbeiten (§§. 6. und 7.) eine Zeit von mindestens zwei Jahren bestimmt. Es sind die darüber von den betreffenden Beamten auszustellenden Zeugnisse beizubringen, sowie die Tagebücher oder Berichte über etwaige Instructionsreisen einzureichen.

§. 17.

Ausserdem ist behufs der geschäftlichen Ausbildung eine mindestens einjährige Beschäftigung im Büreaudienste und Rechnungswesen erforderlich, namentlich:

a. bei den Registratur- und Kanzlei-Arbeiten, sowie im Secretariat,

b. bei der Geld-, Producten- und Material-Buchführung,

c. bei der Rechnungs-Revision und Calculatur,

sowie

d. im Büreau eines Revier-Bergbeamten.

Der Eleve muss sich mit diesen Zweigen des Dienstes gründlich bekannt machen, insbesondere durch Lesen der Acten, Fertigung von Abschriften und durch ihm zu übertragende Expeditionen den Geschäftsgang kennen lernen; er hat sich hierbei einer guten und leserlichen Handschrift zu befleissigen.

Ueber solche Beschäftigungen, mit denen der Eleve nach Bestimmung des Ober-Bergamts angemessen abzuwechseln hat, sind Atteste der betreffenden Beamten, beziehungsweise der Büreau-Vorsteher beizubringen.

§. 18.

Dem eigenen Ermessen der Eleven bleibt es überlassen, in welcher Reihenfolge sie die technische und geschäftliche Ausbildung (§§. 16. und 17.) betreiben wollen.

Sie sind verpflichtet, zwei Mal im Jahre, und zwar Mitte Juni und Mitte December, dem Ober-Bergamte von ihrem Aufenthalte und ihrer Beschäftigung Anzeige zu machen. Wer dies zwei Mal hinter einander unterlässt, wird als ausgeschieden betrachtet, und ohne weitere Benachrichtigung in den Listen gelöscht.

Auch auf die Eleven findet die Bestimmung im §. 84. des Gesetzes vom 21. Juli 1852, betreffend die Dienstvergehen der nicht richterlichen Beamten, Anwendung.

Meldung zur zweiten (Referendariats-) Prüfung.

§. 19.

Nach Beendigung des vorstehend bezeichneten Bildungsganges hat der Eleve sich bei dem Ober-Bergamte zur zweiten Prüfung zu melden.

Dieser Eingabe, welche den bis dahin verfolgten Gang der Ausbildung speciell angeben muss, sind beizufügen:

a. die Atteste über die Beschäftigung (§§. 16. und 17.), sowie bei ausgeführten Instructionsreisen auch die desfallsigen Tagebücher oder Reiseberichte,

b. die Urkunde über die Ernennung zum Eleven,

c. das Zeugniss über die Ableistung der Militair-Dienstpflicht oder über die Befreiung von derselben.

Digitized by Google

Probezeichnungen.

§. 20.

Mit der Meldung (§. 19.) sind einzureichen:

1. eine Zeichnung von einer Maschine (in Linien),
2. eine Situationszeichnung von einer Bergwerks-, Hütten- oder Salinen-Anlage,
3. die Darstellung von einem Nivellement in Zeichnung und Tabellen.

Die Zeichnungen No. 2. und 3. können vereinigt werden.

Dieselben müssen nach eigenen Aufnahmen selbst angefertigt und von den Candidaten mit Beifügung des Datums und der Jahreszahl unterschrieben, auch in Bezug auf die eigene Ausführung von denjenigen Königlichen Beamten, in deren Dienstkreisen die dargestellten Gegenstände liegen, als richtig bescheinigt sein.

Ausserdem ist

4. die Zulage eines Grubenzuges mit einer Durchschlags-Angabe, nebst den zugehörigen Profilen und den Observationen einzureichen und über die Richtigkeit der Aufnahme und der Zeichnung, sowie der Angabe ein Attest des betreffenden Königlichen Markscheiders beizufügen.

Endlich sind auch noch

5. einige Zeichnungen, durch welche die erlangte Fertigkeit im Freihandzeichnen, im Tuschen und in der Bergeschraffur, sowie in der Planbeschreibung nachzuweisen ist, und die Zeichnung eines Gebäudes (leicht getuscht), vorzulegen.

   Es können dies Nachzeichnungen nach Vorlegeblättern und solche sein, die von dem Candidaten schon vor längerer Zeit gefertigt sind.

§. 21.

Wenn bei der Meldung Zeichnungen nicht eingereicht sind, oder das Ober-Bergamt die eingesandten nicht genügend findet, so bestimmt dasselbe die Gegenstände, welche aufzunehmen und zu zeichnen sind. Die Einreichung dieser Zeichnungen muss alsdann innerhalb der im §. 24. bestimmten Frist erfolgen.

Ueberdies bleibt es vorbehalten, in Fällen, wo Zweifel darüber entstehen, ob der Einsender die Zeichnungen oder die Schrift auf denselben eigenhändig und ohne Hülfe eines Anderen ausgeführt hat, denselben hierin bei der nachherigen mündlichen Prüfung noch besonders und unter Clausur zu prüfen.

Schriftliche Probearbeiten.

§. 22.

Das Ober-Bergamt bestimmt die Aufgaben zu den schriftlichen Probearbeiten, und zwar:

1. einen Betriebsplan für ein Bergwerk oder die Beurtheilung eines solchen Planes, mit Berechnung der Special- und Generalkosten der gewonnenen Mineralien;
2. entweder
   a. eine praktische und theoretische Darstellung von Hüttenprocessen, mit Beurtheilung des ökonomischen Resultats,
      oder
   b. eine Beschreibung von Einrichtungen einer Saline mit den ökonomischen Ergebnissen;
3. eine geognostische Beschreibung von einer Gegend oder von Mineral-Vorkommen, mit genetischer Erklärung;
4. eine Analyse von Schmelz- und anderen Materialien, Hütten-Producten und Abgängen; oder von Soolen, Salinen-Producten und Abfällen;
5. die Beschreibung und Berechnung einer Betriebsmaschine eines Bergwerks, oder einer Hütte oder einer Saline;

Digitized by Google

6. die Behandlung eines, die Verwaltung, die Kassen- oder Haushaltsführung eines Berg- oder eines Hüttenwerkes oder einer Saline betreffenden Gegenstandes.

Es können in allen Fächern zwei und mehrere Aufgaben in einer Arbeit verbunden werden, und zwar nicht nur aus einem und demselben Fache, sondern auch aus zwei Fächern.

Uebrigens sind die Aufgaben nicht zu umfangreich zu stellen, damit die Bearbeiter sich kurz fassen und dennoch das Thema erschöpfend behandeln können.

Bei der Beurtheilung der Arbeiten soll hierauf ein besonderes Gewicht gelegt werden.

Hat der Candidat eine grössere Instructionsreise ausgeführt und einen Bericht darüber eingereicht (§. 16.), so kann solcher an Stelle einer der Aufgaben unter No. 1. und 2. als Probearbeit angenommen werden, wenn er nach dem Urtheile des Ober-Bergamtes den Anforderungen entspricht.

Wenigstens eine der Arbeiten muss von dem Candidaten eigenhändig geschrieben sein.

§. 23.

Bei den Probearbeiten (§. 22.) ist die Benutzung literarischer Hülfsmittel gestattet; dieselben müssen jedoch überall in Citaten angezeigt werden.

§. 24.

Die Probearbeiten (§. 22.) sind, einzeln nach einander oder zusammen, innerhalb sechs Monate nach der Zustellung der Aufgaben bei dem Ober-Bergamte mit der von dem Eleven selbst geschriebenen Versicherung an Eidesstatt, dass dieselben ohne fremde Beihülfe gefertigt worden sind, einzureichen.

Diese Frist wird, Krankheitsfälle oder andere unabwendbare Hindernisse und eine mehr als vierzehntägige Einberufung zum activen Militairdienst ausgenommen, in der Regel nicht verlängert.

Eine Verlängerung derselben kann nur von dem Minister bewilligt werden.

§. 25.

Wer nach Ablauf der §§. 16. und 17. vorgeschriebenen Ausbildungszeit sich nicht binnen Jahresfrist zur Prüfung gemeldet, auch eine weitere Meldungsfrist nicht nachgesucht und bewilligt erhalten hat, wird als ausgeschieden angesehen und sein Name ohne besondere Benachrichtigung in der Elevenliste gestrichen.

Dasselbe findet hinsichtlich Desjenigen statt, welcher sich zwar gemeldet, aber die Nachweise (§. 19.) nicht beigebracht oder die ihm ertheilten Aufgaben (§§. 21. 22.) innerhalb sechs Monaten bezüglich der ihm bewilligten Nachfrist (§. 24.) nicht eingereicht hat.

§. 26.

Die Probearbeiten (§§. 20. 21. und 22.) werden bei dem Ober-Bergamte durch die damit beauftragten Beamten (§. 27.) sowohl dem Inhalte als auch der Form nach, insbesondere hinsichtlich der Richtigkeit der darin enthaltenen Darstellungen, Thatsachen und Berechnungen geprüft, demnächst aber von dem Ober-Bergamte nach collegialischer Berathung, ausführlich begutachtet und mit den einzelnen Censuren und den Personalacten des Candidaten dem Minister für Handel etc. überreicht, welcher über die Zulassung zur mündlichen Prüfung entscheidet.

Mündliche Prüfung.

§. 27.

Die mündliche Prüfung erfolgt durch eine besondere Prüfungs-Commission, deren Mitglieder, auf den Vorschlag des Berghauptmanns, bei jedem Ober-Bergamte von dem Minister für Handel etc. ernannt werden.

Derselben werden die schriftlichen und bildlichen Probearbeiten nebst den Personalacten des Candidaten zugestellt.

Digitized by Google

§. 28.

Die mündliche Prüfung erstreckt sich auf folgende Gegenstände:

A. Technische Kenntnisse, wie solche durch die in §. 16. angegebene praktische Ausbildung erworben werden, mit Berücksichtigung der wissenschaftlichen Grundlagen derselben;

B. Kenntnisse der allgemeinen und besonderen Landesgesetze und Verordnungen, mit Bezug auf das Berg-, Hütten- und Salinenwesen.

C. Praktische Dienst- und Geschäftskenntniss nach Massgabe der Vorschriften im §. 17.

Die mündliche Prüfung wird nicht nur auf die erlangten Kenntnisse, sondern auch auf die Erforschung der natürlichen Fähigkeiten des Candidaten, insbesondere der Auffassungsgabe, der Uebung des Urtheils und der Fertigkeit in klarer und bündiger Darstellung gerichtet.

§. 29.

Ueber die Prüfung (§. 28.) wird ein Protocoll aufgenommen, welches von dem Vorsitzenden und von den Mitgliedern der Prüfungs-Commission zu unterzeichnen ist. Dasselbe muss enthalten:

1. die Gegenstände, auf welche die Prüfung gerichtet worden ist, sowie die Ergebnisse der Prüfung, sowohl in Rücksicht auf das Maass der Kenntnisse des Candidaten, als auch seiner dabei bewiesenen Urtheilskraft und allgemeinen wissenschaftlichen Ausbildung;
2. das Urtheil eines jeden Examinators über den Ausfall der von ihm abgehaltenen Prüfung, wobei ausschliesslich die Prädikate: »ausgezeichnet«, »gut« und »ungenügend« zu gebrauchen sind;
3. das gemeinsame Urtheil der Commission, und zwar nicht blos nach dem Ausfalle der mündlichen Prüfung, sondern auch mit Rücksicht auf die schriftlichen und bildlichen Probearbeiten des Candidaten, indem ausgesprochen wird:

   »dass der Candidat bestanden sei«, wobei demselben unter geeigneten Umständen das Prädikat: »mit Auszeichnung« beigelegt werden kann,

   oder

   »dass er nicht bestanden sei«.

Ist der Candidat nicht in jedem Fache gleichmässig bestanden, so ist das gemeinsame Urtheil in dem Protocolle für jedes Fach besonders auszusprechen.

Sind mehrere Candidaten zusammen geprüft worden, so müssen Extracte des Prüfungs-Protocolls zu den Dienstacten eines jeden Candidaten gebracht werden.

Das Protocoll, beziehungsweise der Protocoll-Auszug wird nebst den Acten und den Probearbeiten mit einem, von dem Vorsitzenden der Commission zu unterzeichnenden Berichte dem Minister für Handel etc. überreicht.

Ernennung zum Referendar.

§. 30.

Hat der Candidat die Prüfung vorschriftsmässig bestanden und sich über seine geordneten ökonomischen Verhältnisse ausgewiesen, so ernennt ihn der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten mittelst Urkunde zum Berg-Referendarius.

Wiederholung der Prüfungen.

§. 31.

Wenn die schriftlichen und bildlichen Arbeiten probemässig ausgefallen sind, der Candidat aber die mündliche Prüfung nicht bestanden hat, so kann auf seinen Antrag der Minister eine Wiederholung der mündlichen Prüfung nach Ablauf eines halben Jahres gestatten.

Digitized by Google

§. 32.

Sind von den schriftlichen Arbeiten zwei oder mehrere nicht genügend, so kann auf den Antrag des Candidaten das Ober-Bergamt beauftragt werden, ihm, jedoch nicht vor Ablauf eines halben Jahres, neue Aufgaben über sämmtliche Prüfungs-Gegenstände zuzutheilen.

§. 33.

Eine mehr als einmalige Wiederholung der einen oder anderen Prüfung ist nicht zulässig.

Beschäftigung der Referendarien.

§. 34.

Zur Vorbereitung auf die dritte Prüfung müssen die Referendarien wenigstens zwei Jahre bei dem Ober-Bergamte und nach dessen Anordnungen bei Revier-Beamten, sowie bei Verwaltungen von Berg-, Hüttenwerken und Salinen des Staates arbeiten, um alle dabei vorkommenden Dienstgeschäfte selbstständig kennen zu lernen.

Dieselben haben den Sitzungen des Ober-Bergamtes beizuwohnen und ausser den Expeditionen für die Mitglieder auch eigene Vorträge im Collegium zu übernehmen; sie müssen sich mit allen Zweigen des Geschäftsbereiches, mit dem formellen Geschäftsgange und mit dem Geschäftsbetriebe in den einzelnen Büreaus vollständig bekannt machen.

Die Directoren und Mitglieder der Ober-Bergämter sollen dahin wirken, dass den Referendarien eine umsichtige und sorgfältige Anleitung zu ihrer höheren Ausbildung gegeben werde und dass sie für den Beruf, dem sie sich gewidmet haben, eine gründliche Vorbereitung erhalten, insbesondere ist ihre Beschäftigung nach einem, den individuellen Fähigkeiten anzupassenden Plane, von den leichteren zu den schwierigeren Arbeiten fortschreitend, zu regeln und auf Gründlichkeit in der Behandlung der einzelnen Sachen und in dem Studium der dazu erforderlichen Hülfsmittel, sowie auf Sorgfalt und Correctheit in den zu liefernden Arbeiten zu halten.

§. 35.

Ueber jeden Referendarius sind bei dem Ober-Bergamte Personal-Acten zu führen und zu denselben, ausser den Prüfungsverhandlungen, alle, die persönlichen und dienstlichen Verhältnisse desselben betreffenden, sowie auf seine amtliche und ausseramtliche Führung, den Gang seiner Ausbildung, die Art seiner Beschäftigung, seinen Fleiss, seine Leistungen u. s. w. bezüglichen besonderen Verhandlungen, Atteste und Verfügungen zu bringen.

Meldung zur dritten Prüfung.

§. 36.

Wer den Bestimmungen des §. 34. genügt hat, und sich der dritten Prüfung unterziehen will, hat sich zur Zulassung in einer, seine bisherigen Arbeiten und Leistungen übersichtlich anzeigenden, schriftlichen Eingabe bei dem Ober-Bergamte zu melden. Erachtet das Ober-Bergamt auf Grund der von den einzelnen Räthen des Collegiums schriftlich abzugebenden Erklärung über die Beschäftigung des Referendars in ihren Decernaten und nach sorgfältiger Erwägung im Collegium, die Zulassung zur dritten Prüfung für unbedenklich, so hat der Director hierüber ein Zeugniss auszustellen, welches enthalten muss:

a. die Angabe der Geschäftskreise, in welchen der Referendarius gearbeitet hat;
b. die specielle Bezeichnung der von ihm bearbeiteten wichtigeren Decernate und besonderen Dienst-Geschäftssachen;
c. die pflichtmässige Ueberzeugung des Directors und der Mitglieder des Collegiums, dass der Candidat durch seine bisherigen Leistungen wohl vorbereitet und ausgebildet, sowie nach seinem dienstlichen und ausserdienstlichen Verhalten würdig und geeignet erscheine, einer höheren Stelle als Mitglied eines Ober-Bergamts mit Nutzen vorzustehen;

Digitized by Google

und eine Ausfertigung dieses Zeugnisses nebst den Personal-Acten des Candidaten dem Minister einzureichen, auch in dem Berichte die etwaigen besonderen Bemerkungen mitzutheilen, welche auf die Beurtheilung des zu Prüfenden von Einfluss sein können.

Kann das Zeugniss nicht mit der strengsten Gewissenhaftigkeit ausgestellt werden, so muss der Referendarius in einer Resolution darüber bedeutet werden, dass und warum solches nicht statthaft ist, und was in dem Falle, wo nicht gänzlicher Mangel der nöthigen Eigenschaften, sondern nur einstweilige Unvollkommenheit in einem oder anderen Theile der erforderlichen Ausbildung obwaltet, nachzuholen sein würde.

Eine Abschrift dieser Resolution ist dem Minister für Handel etc. einzureichen.

Probearbeiten.

§. 37.

Die dritte (Assessor-) Prüfung zerfällt in die schriftliche und die mündliche.

Die schriftlichen Probearbeiten werden von dem Ministerium aufgegeben und zwar:

1. eine Abhandlung über einen staatswissenschaftlichen Gegenstand;
2. eine Ausarbeitung über einen technischen Gegenstand der Berg-, Hütten- und Salinen-Verwaltung;
3. eine aus den Acten zu fertigende Relation über eine verwickelte Verwaltungssache.

Glaubt der Candidat an Stelle der Aufgaben unter No. 2. und 3. eine oder die andere der von ihm im Dienste gelieferten Ausarbeitungen vorlegen zu können, so soll ihm dies verstattet sein. Wenigstens eine Probearbeit muss von dem Candidaten eigenhändig geschrieben sein und hinsichtlich aller bei der Einreichung von ihm die schriftliche Versicherung an Eidesstatt gegeben werden, dass er sie selbst und ohne fremde Beihülfe angefertigt habe.

Zur Anfertigung der Probearbeiten wird den Referendarien eine Zeit von einem halben Jahre, den bereits angestellten Beamten eine Zeit von einem Jahre bestimmt.

Gehen nach Ablauf dieser Zeit die Arbeiten bei dem Ministerium nicht ein, und ist auf etwaiges Ansuchen auch eine Nachfrist nicht bewilligt worden, so wird angenommen, dass der Candidat von der Prüfung abstehe. Eine spätere erneuerte Meldung, welche ebenfalls nach §. 36. geschehen muss, hat die Ertheilung neuer Aufgaben zur Folge. Bei abermaliger Versäumung der zur Einreichung bestimmten Frist ist eine weitere Meldung nicht statthaft.

§. 38.

Referendarien, welche binnen einer Frist von vier Jahren, vom Tage ihrer Ernennung zum Referendarius an gerechnet, zu der dritten Prüfung sich nicht melden (§. 36.), sollen später zur Ablegung dieser Prüfung nicht mehr zugelassen werden.

Prüfungs-Commission.

§. 39.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten ernennt die Examinatoren, welche, eine Commission bildend, die schriftlichen Arbeiten zu prüfen, und demnächst unter einem besonders zu bestimmenden Vorsitzenden die mündliche Prüfung abzuhalten haben.

§. 40.

Die Probearbeiten circuliren unter den Mitgliedern der Commission, welche, jedes besonders, in einem schriftlichen Votum mit Bestimmtheit aussprechen müssen:

ob die Arbeit des Candidaten probemässig oder ob sie nicht probemässig ausgefallen sei.

Dies Votum muss sich nicht nur über den Nachweis gründlicher Kenntnisse, über die Tiefe der wissenschaftlichen Auffassung, Tüchtigkeit und Schärfe der Beurtheilung, sondern auch darüber auslassen, inwiefern die Arbeit von der Fähigkeit des Verfassers zeugt, im schriftlichen Vortrage,

Digitized by Google

unbeschadet der erforderlichen Gründlichkeit, die Gegenstände ohne Weitschweifigkeit und Wiederholungen mit Klarheit und mit Bestimmtheit grammatisch und logisch richtig in fliessendem und gefälligem Styl darzustellen.

Werden mehr als eine der Probearbeiten nach dem übereinstimmenden Urtheile der Examinatoren oder nach der Stimmenmehrheit in der Commission ungenügend befunden, so ist solches dem Minister für Handel etc. zu berichten, welcher den Candidaten über den ungenügenden Ausfall der schriftlichen Prüfung bescheidet, und die Frist bestimmt, nach deren Ablauf der Examinand die Ertheilung neuer, über sämmtliche Prüfungsgegenstände sich erstreckender schriftlicher Aufgaben beantragen kann.

Fällt die schriftliche Prüfung nochmals ungünstig aus, so ist die fernere Wiederholung nicht zulässig.

Sind dagegen die Arbeiten nach der übereinstimmenden Meinung oder doch nach Stimmenmehrheit in der Commission genügend befunden worden, so ist der Candidat zu einem Termin behufs der mündlichen Prüfung einzuladen. Vor diesem Termine müssen die Personal-Dienstacten des zu Prüfenden bei den Mitgliedern der Commission zur Einsicht umlaufen.

Mündliche Prüfung.

§. 41.

Die mündliche Prüfung soll nicht sowohl in dem Gebiete der reinen Wissenschaften, in denen der Candidat schon bei der ersten Prüfung seine Kenntnisse dargethan haben muss, sich bewegen, als vielmehr dahin gerichtet sein, möglichst vollständig zu erforschen, ob und inwieweit derselbe sich die Fähigkeit angeeignet hat, die Lehren der Wissenschaft in den Zweigen des Dienstes praktisch anzuwenden, ob er die amtlichen Verrichtungen nicht blos empirisch erlernt, sondern in ihrer rationellen Grundlage und Tendenz nach den gesetzlichen Bestimmungen richtig aufgefasst, sich den inneren Zusammenhang derselben unter sich und mit anderen Dienstzweigen der Staatsverwaltung klar gemacht, und dadurch eine gründliche Einsicht in die Zwecke des öffentlichen Dienstes erworben hat. Nach diesem Gesichtspunkte sind für die mündliche Prüfung aus dem Bereiche der Berg-, Hütten- und Salinen-Verwaltung einzelne Geschäftszweige auszuwählen, und zwar:

A. Im Allgemeinen;

Organische Einrichtungen der Behörden, Ressortverhältnisse, Dienstkreise der Beamten, Disciplinarvorschriften etc., Etats und Oekonomie-Pläne, Kassen- und Rechnungswesen, Abnahme, Revision und Dechargirung der Rechnungen, Depositalverwaltung etc.

B. In Beziehung auf die Ausübung des Bergregals und der darin enthaltenen Nutzungs- und Hoheitsrechte:

Erwerbung des Berg-Eigenthums, Schürf-, Muth-, Verleihungs- und Concessions-Angelegenheiten etc.;

Verhältnisse der Berg-Eigenthümer, der Gewerkschaften, Actienvereine etc.;

Führung der Berggegen- und Hypotheken-Bücher etc.;

staatliche Aufsicht über den Betrieb, über die Wahrung der öffentlichen Interessen über Bergpolizei etc., Bergwerksbesteuerung;

Arbeiterverhältnisse, Knappschafts-Institute etc.;

C. In Beziehung auf den Betrieb der Berg-, Hütten- und Salinenwerke des Staats:

Allgemeine Verhältnisse in der Einrichtung und Verwaltung solcher Werke;

Betriebsleitung, Haushaltsführung etc., Verwerthung der Producte;

Kassen- und Buchführung auf den Werken, und Controle durch die betreffenden Behörden;

Vermögens-, Ertrags- und Selbstkosten-Berechnungen;
Zwecke und Ergebnisse solcher Betriebe.

Ferner kommt es bei der mündlichen Prüfung darauf an, neben dem Umfang der Kenntnisse des Candidaten auch seine natürlichen Anlagen, den Grad seiner Urtheilsfähigkeit und seine praktische Gewandtheit kennen zu lernen.

Um der Commission die Ueberzeugung zu verschaffen, ob der Candidat im Stande ist, einen wohlgeordneten, gründlichen und klaren mündlichen Vortrag zu halten, ist demselben zwei Tage vor der Prüfung eine geeignete Sache (Actenstück) zuzustellen oder auch eine seiner schriftlichen Probearbeiten zum mündlichen Vortrage zu bestimmen.

§. 42.

Ueber die Prüfung ist ein Protokoll aufzunehmen und von dem Vorsitzenden und den Mitgliedern der Commission zu unterzeichnen. Im Uebrigen finden hierauf die im §. 29. gegebenen Bestimmungen Anwendung.

Das Protokoll, beziehungsweise der Protokoll-Auszug ist mit einem, von sämmtlichen Mitgliedern der Commission zu vollziehenden Berichte, in welchem ihr Urtheil auch über die schriftlichen Probearbeiten des Candidaten ausgesprochen sein muss, dem Minister für Handel etc. zur weiteren Veranlassung zu überreichen.

Ernennung zum Bergassessor.

§. 43.

Ist der Candidat in der schriftlichen und mündlichen Prüfung vorschriftsmässig bestanden, so wird derselbe von dem Minister zum Bergassessor ernannt.

Denjenigen, deren schriftliche Arbeiten probemässig befunden worden sind, die jedoch in der mündlichen Prüfung nicht bestanden sind, kann die Wiederholung dieser Prüfung nach Ablauf eines halben Jahres gestattet werden.

Eine nochmalige Wiederholung der mündlichen Prüfung soll aber nicht stattfinden.

Für die nicht bestandenen Candidaten bleibt nur die Aussicht auf die Anstellung bei den Staatswerken, insofern sie sich hierzu durch die praktische Befähigung eignen.

Ein Gleiches gilt von denjenigen Referendarien, welche die in den §§. 37. und 38. bestimmten Fristen haben verstreichen lassen.

Prüfungsgebühren.

§. 44.

Die Candidaten, welche sich zur Eleven- (§. 11.), Referendariats- (§. 19.) oder Assessor- (§. 36.) Prüfung melden, entrichten für jede dieser Prüfungen eine Gebühr von Zehn Thalern.

Auch bei der Wiederholung einer dieser Prüfungen ist die Gebühr nochmals zu zahlen.

Transitorische Bestimmungen.

§. 45.

Die gegenwärtigen Vorschriften treten an die Stelle derjenigen über die Befähigung zu den technischen Aemtern der Berg-, Hütten- und Salinen-Verwaltung vom 3. März 1856, der Nachträge vom 9. November 1859 und vom 2. Februar 1861, und aller sonstigen Vorschriften in den bezüglichen declaratorischen Ministerial-Erlassen.

Dieselben finden bei ihrem Erscheinen auf sämmtliche noch in der Ausbildung begriffene, sowie auf die, nach den Vorschriften vom 3. März 1856 bereits geprüften Referendarien und Eleven mit folgenden Massgaben Anwendung.

Digitized by Google

§. 46.

Wer noch in der Ausbildung auf der Universität begriffen ist, soll, selbst wenn er nur diejenige Schulbildung nachzuweisen vermag, die nach dem Reglement vom 3. März 1856 für die Eleven-Prüfung genügt, zu den Prüfungen (§§. 11., 19. und 36.) unter der Bedingung zugelassen werden, dass er die in §§. 8. und 9. bestimmte Studienzeit verwendet.

§. 47.

Auf diejenigen Exspectanten, welche die Universitätsstudien bereits beendigt haben, finden die Bestimmungen hinsichtlich der Ausbildungszeit (§§. 8., 16. und 17.) ohne Weiteres, hingegen die in den §§. 11. bis 14. nur dann Anwendung, wenn dies ausdrücklich von ihnen beantragt wird. Andernfalls geschieht die Prüfung in den wissenschaftlichen und theoretischen Kenntnissen bei der Referendariats-Prüfung.

In Ansehung des Ausfalles der Prüfung sind jedoch die Bestimmungen der §§. 30. bis 33. massgebend.

§. 48.

Exspectanten, welche in der Ablegung der durch die §§. 5., 14., 16. und 18. der Vorschriften vom 3. März 1856 vorgesehenen Eleven-Prüfung für das Bergfach begriffen sind, sollen, falls sie dieselbe — zum ersten Male oder bei nochmaliger Wiederholung — bestehen, und die Qualification zur Anstellung als Revier-Bergbeamte zu erwerben wünschen, zu der dritten Prüfung zugelassen werden, insofern sie den Bestimmungen in den §§. 34. und 36. nachkommen.

§. 49.

Auch diejenigen Berg-Eleven und Referendarien, deren Ernennung nach den Vorschriften vom 3. März 1856 noch nicht zwei Jahre zurückdatirt, haben, um die Qualification zu den Stellen der Revier-Bergbeamten zu erlangen, die dritte Prüfung abzulegen. Dieselben sind bei einem Ober-Bergamte (§. 34.) vor der Meldung zur Prüfung so lange zu beschäftigen, bis der Zeitraum von mindestens zwei Jahren seit ihrer Ernennung erfüllt ist.

§. 50.

Melden sich die in §§. 48. und 49. bezeichneten Personen nicht innerhalb eines Zeitraums von drei Jahren zu der dritten Prüfung, oder bestehen sie dieselbe nicht, so bleiben sie auf die Anstellung bei den Staatswerken beschränkt.

§. 51.

Denjenigen Eleven und Referendarien, seit deren Ernennung ein Zeitraum von mehr als zwei Jahren verflossen ist, verbleibt die ihnen durch die Vorschriften vom 3. März 1856 beigelegte Anwartschaft auf Anstellung.

Berlin, den 21. Dezember 1863.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

(gez.) Graf *von Itzenplitz.*

Digitized by Google

B. Abhandlungen.

Elektrische Signalvorrichtung bei der horizontalen Seilförderung auf der Königlichen Steinkohlengrube von der Heydt bei Saarbrücken.

Von Herrn M. Nöggerath in Saarbrücken.

(Hierzu Tafel I.)

Die unterirdische Strecke auf der Königlichen Steinkohlengrube von der Heydt, in welcher die in dieser Zeitschrift Bd. X. *B.* S. 292 beschriebene maschinelle Seilförderung umgeht, besitzt — von der Maschine vor dem Stollnmundloche bis zur unterirdischen Maschine am Schachte Krug von Nidda gerechnet — eine Länge von 900 Ltr.

Die bisherige Signalvorrichtung in dieser Strecke wirkte nicht von dem einen Endpunkte derselben bis zum anderen direct; das Signalisiren erfolgte vielmehr stationsweise durch Uebertragung des Signals von einer Station zur nächstfolgenden. Zwischen je zwei Stationen war ein über Rollen laufender Eisendraht von 2 Linien Stärke in der Streckenfirste angebracht. Derselbe wurde an dem einen Ende angezogen und setzte dadurch an seinem anderen Ende ein Hebelwerk in Bewegung, welches mittelst eines Schlägels an einer Glocke ein Signal gab. — Bei der bedeutenden Länge der Strecke und ihren vielen Krümmungen mussten, um ein Reissen des Drahtzuges zu vermeiden, zwischen den beiden Endpunkten drei Signal-Uebertragungsstationen eingerichtet werden, an welchen besondere Arbeiter postirt waren, welche das Weitergeben der Signale besorgten.

Um nach beiden Richtungen hin signalisiren zu können, waren überdies zwei Signalzüge in der Strecke eingebaut.

Abgesehen davon, dass durch die vielen Uebertragungen beim Anziehen des Zuges ein nicht unerheblicher Zeitverlust entstand, wurde derselbe auch noch öfters dadurch erhöht, dass durch die Nachlässigkeit des einen oder des anderen der an den Zwischenstationen postirten Signalgeber das Signal nicht pünktlich übertragen wurde.

Besonders nachtheilig wirkten diese Verhältnisse, wenn bei der Fahrt eine Störung, z. B. ein Aussetzen von Wagen, ein Reissen von Kuppelketten etc. stattgefunden hatte, infolge deren der Zugführer das Signal »Halt« geben musste, wobei derselbe, um ein unnöthiges Weiterfahren des Zuges zu vermeiden, auch noch sorgfältig darauf zu achten hatte, dass er von den beiden in der Strecke angebrachten Signaldrähten denjenigen anzog, welcher das Signal in der Fahrrichtung übertrug.

Die Betriebskosten der Seilförderung wurden durch die Uebertragungsstationen sehr wesentlich erhöht. Bei Tag- und Nachtförderung, wie solche auf der Grube von der Heydt stattfindet, wurden an jenen drei Stationen $3 \times 2 = 6$ Signalgeber verwandt, welche bei einem Schichtlohne von $17\frac{1}{2}$ Sgr. p. 12stündige Schicht (das Jahr zu 300 Arbeitstagen gerechnet) der Grube einen Kostenaufwand von $300 \times 6 \times 17\frac{1}{2} = 1035$ Thlr. verursachten.

Die hervorgehobenen Uebelstände, besonders aber der Kostenpunkt, drängten mit Gewalt zu der Nothwendigkeit, die Zwischenstationen abzuwerfen und zu einer direct von Endpunkt zu Endpunkt wirkenden Signalvorrichtung die Zuflucht zu nehmen.

Digitized by Google

Anfänglich beabsichtigte man ein Signalgestänge in der Förderstrecke einzubauen, wie solches Bd. X. *B.* S. 72 dieser Zeitschrift beschrieben ist. Da jedoch die bedeutende Streckenlänge, sowie die vielen Curven es zweifelhaft erscheinen liessen, ob das Gestänge den Schall von dem einen Streckenende zu dem anderen stark genug fortleiten würde, um das Signal deutlich zu vernehmen, und da überdies zu befürchten war, der Schall würde sich nicht ins Freie, also nicht in das 40 Ltr. vor dem Stollnmundloche stehende Maschinengebäude fortpflanzen, so beschloss man, eine elektrische Signalleitung in der Förderstrecke einzubauen.

Dieselbe ist am 1. December 1862 in Betrieb gesetzt worden und hat seit jener Zeit ohne die geringsten Störungen allen Anforderungen auf das vollkommenste entsprochen, so dass diese Einrichtung als eine wesentliche Verbesserung beim Bergwerksbetriebe allgemein bekannt zu werden verdient.

Da eine zur Seilförderung geeignete Signalleitung die Einrichtung besitzen muss, dass der Zugführer vom Zuge aus an jeder beliebigen Stelle der Strecke ein Signal nach den beiden Maschinenräumen geben kann, so kann bei der Seilförderung nur eine solche elektrische Leitung Anwendung finden, welche vermittelst einer constanten Batterie mit Ruhestrom arbeitet, d. h. eine solche, welche im Ruhezustande, wenn also nicht signalisirt wird, vom elektrischen Strome durchlaufen wird, und welche, um die Läutewerke in Bewegung zu setzen, nur an irgend einem Punkte unterbrochen zu werden braucht. Bei dieser Art der Stromwirkung gestattet eine stationsweise Einschaltung von Auslösetasten, wie solche bei der Telegraphie vielfach angewendet werden, von den einzelnen Stationen aus die in der Leitung stehenden Läutewerke in Bewegung zu setzen.

In der in Rede stehenden Förderstrecke ist eine solche Leitung eingebaut, in welche durchschnittlich alle 90 Ltr. Auslösetasten eingeschaltet sind. Auf letztere wirken Hebelwerke, welche zwischen den einzelnen Stationen mit in der Firste der Strecke angebrachten Drahtzügen in Verbindung stehen, so dass man durch Anziehen des Drahtzuges in den Stand gesetzt ist, von jeder beliebigen Stelle der Strecke aus die Leitung zu unterbrechen und somit nach den beiden Maschinenräumen hin durch die daselbst aufgestellten Läutewerke Signale zu geben. Die Leitung endigt in zwei Erdplatten, von welchen die eine über Tage in das Erdreich, die andere in der Grube in einem in der Nähe der unterirdischen Maschine gelegenen Sumpf versenkt ist. Die Batterie steht über Tage in einem stets erwärmten Aufkerberhäuschen.

Die Batterie. Als elektrischer Motor wird eine Meidinger'sche Zinkkupferbatterie mit 13 kleinen Elementen von 5 Zoll Höhe und 3 Zoll Weite angewendet. Diese Batterie, welche in der neuesten Zeit vielfach auf den Eisenbahnen in Gebrauch steht, giebt einen sehr constanten Strom, bedarf wenig Wartung, eine nur seltene Auswechselung der Elemente und kommt in Bezug auf Beschaffung und Unterhaltung sehr billig zu stehen.

Die Leitung. Da in der Grube der Beengtheit des Streckenquerschnitts wegen es nicht gut möglich war, einen gewöhnlichen Eisendraht genügend zu isoliren, so blieb nur die Wahl übrig, als Leitungsdraht Guttapercha-Kupferdraht oder ein Telegraphenseil zu nehmen. Wenngleich ersterer gegen letzteres den grossen Vorzug der Billigkeit hat, so entschied man sich doch für letzteres, weil der Draht in der Strecke leicht beschädigt werden kann, was bei dem Seile nur durch Gewalt zu bewerkstelligen ist, weil also letzteres in Bezug auf die Dauer für eine vollkommene Isolation und Stromfähigkeit in der Leitung eine unvergleichlich grössere Garantie gewährt. Das an der Streckenfirste mittelst eiserner Klammern befestigte Telegraphenseil besteht aus vierfacher Kupferlitze mit doppelter Guttaperchahülle, welche mit 12 verzinkten Eisendrähten umsponnen ist. Dasselbe wurde aus der Seilerei von Felten & Guilleaume in Cöln bezogen.

Die Auslösetasten. An den einzelnen durchschnittlich 90 Ltr. von einander entfernten Auslösestationen sind Auslösetasten von einer bei den Eisenbahnen vielfach in Anwendung stehenden Construction in die Leitung eingeschaltet, welche auf Taf. I. in Fig. 1. und 2. in ½ nat. Grösse, so wie in Fig. 3. in ¼ nat. Grösse in Verbindung mit der Ausrückvorrichtung abgebildet ist. Der Apparat besteht aus einer auf einem Holzbrettchen *a* befestigten messingenen Feder *b*, welche an ihrem

Digitized by Google

Ende eine Holztaste *c* trägt und gegen einen gleichfalls auf dem Brettchen befestigten messingenen Bügel *d* federt. Letzterer sowohl als auch die Feder sind mittelst Klemmschrauben mit den blossgelegten Enden des Telegraphenseils in Verbindung gesetzt. Im Ruhezustande ist die Kette geschlossen und nur beim Signalisiren wird durch Niederdrücken der Holztaste die Leitung unterbrochen, indem sich alsdann die Feder von dem Bügel trennt. Um die Berührungsstellen zwischen Feder und Bügel möglichst vor Oxydation zu schützen, sind dieselben mit Platinblättchen belegt.

Die einzelnen Auslösestationen wurden, um Nebenschliessungen möglichst zu verhüten, welche durch das Feuchtwerden der Holzbrettchen etwa herbeigeführt werden könnten, an trockenen Stellen der Förderstrecke errichtet. Damit übrigens die Auslösetasten leicht ausgewechselt werden können und im Falle einer Unterbrechung der Leitung die schadhafte Stelle bald ermittelt werden kann, so sind die Telegraphenseilenden nicht mit den Tasten verlöthet, sondern wie bereits angeführt, mittelst Klemmschrauben in Verbindung gesetzt.

Die Ausrückvorrichtung und der Drahtzug. Die Ausrückvorrichtung, welche in Fig. 3., 4. und 5. abgebildet ist, sitzt auf einem Holzbrette *e*, welches mittelst vier Ankerschrauben *f* in dem Seitenstosse der Strecke befestigt ist. Die Vorrichtung besteht aus dem um seinen Drehpunkt *g* beweglichen zweiarmigen eisernen Hebel *h*, welcher sowohl, wenn er nach rechts, als wenn er nach links aus seiner verticalen Stellung verrückt wird, die Holztaste *c* des Auslöseapparates niederdrückt, und zwar in dem einen Falle direct durch den an ihm angebrachten Drücker *i*, in dem anderen Falle indirect durch den Drücker *i'* an dem Winkelhebel *k*. Nach den beiden Streckenrichtungen hin steht der Hebel *h* mittelst der Stellschrauben *l* mit gleich grossen, 40—60 Ltr. langen Stücken des in der Streckenfirste angebrachten Drahtzuges in Verbindung. Die einzelnen Drahtzugstücke sind mit ihrem anderen Ende in an der Streckenfirste angebrachten eisernen Ringen *x* befestigt, welche dicht neben denjenigen Ringen *x'* stehen, welche die zur zunächst gelegenen Auslösestation gehörigen Drahtzugenden festhalten, so dass also der in der Strecke eingebaute Drahtzug, wenngleich er gewissermaassen ein ununterbrochenes Ganzes von dem einen Ende der Strecke bis zu dem anderen Ende bildet, doch aus verschiedenen Stücken besteht, von welchen je zwei zu einer Auslösestation gehören. Bedeuten z. B. in Fig. 6. α, β, γ, die einzelnen Auslösestationen, so stehen die Drahtzugstücke *aa* mit α, die Stücke *bb* mit β und die Stücke *cc* mit γ in Verbindung. Aus dem Umstande, dass der Hebel *h* zu jeder Seite mit einem gleich grossen Stücke des Zugdrahtes in Verbindung gebracht ist, entspringt der grosse Vortheil, dass die durch das Anziehen des Zugdrahtes hervorgerufenen Schwingungen, weil dieselben wegen des Gegendrahtes überhaupt nur noch einen geringen Einfluss auf den Hebel *h* ausüben können, durch das am unteren Ende jenes Hebels angebrachte Gummiband *m* derartig auf letzteren unwirksam gemacht werden, dass beim Anziehen des Drahtes nur ein einmaliges und nicht ein mehrmaliges Niederdrücken der Auslösetaste *c* stattfindet. Bei jedem Anziehen wird daher die Leitung nur einmal unterbrochen, so dass also so oft einzelne Schläge in den Läutewerken ertönen, als der Zugdraht angezogen wird.

Die Einrichtung gestattet demnach, von jeder Stelle der Strecke aus ein beliebiges Signal zu geben. Damit übrigens der Hebel *h* stets derartig richtig eingestellt werden kann, dass die Drücker *i* und *i'* gleich weit von der Holztaste *c* der Auslösevorrichtung entfernt stehen, sind sowohl an dem Drahtzuge die Stellschrauben *l* als an dem Gummibande die Stellschrauben *n* angebracht. Ferner befinden sich, um bei Reparaturen am Drahtzuge ein Niederdrücken der Holztasten zu vermeiden, seitlich des unteren Armes des Hebels *h* noch die Schrauben *o*, mittelst welcher der Hebel festgestellt werden kann.

Die ganze Ausrückevorrichtung ist von einem Holzkasten *p* umgeben, welcher mit einer verschliessbaren Thüre *t* versehen ist. An der unteren Kante derselben sind zwei hervorstehende Eisenstäbe *s* befestigt, welche ein Verstellen der Schrauben *n* nur bei geöffneter Thüre gestatten.

In der 900 Ltr. langen Förderstrecke sind 10 Ausrückvorrichtungen eingebaut, so dass also

Digitized by Google

die zu einem Apparate gehörigen Drahtzüge durchschnittlich eine Länge von $\frac{900}{2 \times 10} = 45$ Ltr. zu jeder Seite derselben besitzen. Bei dieser Länge genügt ein Herabziehen des horizontal liegenden Drahtzuges von nur 6—8 Zoll in der Verticalen, um die Leitung zu unterbrechen. Es gehört dazu eine Kraftanstrengung, welche so gering ist, dass man während des Fahrens vom Zuge aus mit Leichtigkeit mit der Hand den Drahtzug gehörig anzuziehen vermag, was bei der früheren Einrichtung keineswegs mit solcher Leichtigkeit zu ermöglichen war. Ausser an den einzelnen Ausrückvorrichtungen ist noch in jedem Maschinenraum eine Auslösetaste angebracht. Die Leitung kann daher im Ganzen an 12 Stellen unterbrochen werden.

Die Läutewerke. In jedem der beiden Maschinenräume ist ein grosser einschlägiger Kramer'scher Wecker aufgestellt, welcher ein so starkes Signal giebt, dass dasselbe während des Ganges der Maschine deutlich vernehmbar ist. Obgleich der unterirdische Maschinenraum ziemlich trocken ist, so hat man doch, um Oxydationen in den einzelnen Apparattheilen möglichst zu vermeiden, den Wecker in einem Holzkasten aufgestellt, dessen Inneres dauernd durch gebrannten Kalk getrocknet wird.

Ausser den Weckern ist in jedem Maschinenraume ein den Maschinenwärtern zu Gesicht stehendes Galvanometer angebracht, damit letztere sogleich davon unterrichtet sind, wenn etwa eine Stromunterbrechung stattfindet.

Bedeutung der Signale. Die besprochene Signaleinrichtung erfordert nur einen Drahtzug, um für beide Maschinen die erforderlichen Signale zu geben. Denn wenn auch bei jedem Signale, welches für die eine oder die andere Maschine gegeben wird, dieselben Glockenschläge in beiden Maschinenräumen ertönen, so bietet sich doch in der Anzahl der Schläge das Mittel dar, bestimmte Signale für jede der beiden Maschinen zu geben. Nur ein Signal ist für beide Maschinen ein gleiches, nämlich das Signal »Halt« mit einem Schlage. Ertönt dasselbe bei der in Ruhe befindlichen Maschine, so ist demselben ohnedies keine Folge zu geben.

Die Bedeutung der einzelnen Signale ist folgende:

1. Bei der vor dem Stollnmundloche stehenden Maschine
   - 1 Schlag = Halt,
   - 2 Schläge = Ab,
   - 3 - = Auf,
   - 4 - = Langsam auf.
2. Bei der unterirdischen Maschine am Schachte Krug von Nidda
   - 1 Schlag = Halt,
   - 4 Schläge = Ab,
   - 5 - = Auf,
   - 6 - = Langsam auf.

Anlagekosten. Die Anlagekosten der elektrischen Signalvorrichtung haben betragen:

1.	900 Ltr. = 6000 Fuss Telegraphenseil, der Fuss 2¼ Sgr. . . .	500	Thlr.	—	Sgr.	—	Pf.
2.	96 Fuss Guttapercha-Kupferdraht zur Verbindung des Seiles mit den Läutewerken, den Galvanometern und der Batterie, der Fuss 1¼ Sgr.	4	-	—	-	—	-
3.	2 Erdplatten und Erdleitungen	5	-	19	-	2	-
4.	12 messingene Auslösetasten mit Platincontacten zu 1 Thlr. 5 Sgr.	14	-	—	-	—	-
5.	10 Stück complete Ausrückevorrichtungen zu 12½ Thlr.	125	-	—	-	—	-
6.	6000 Fuss Zugdraht.	33	-	—	-	—	-
7.	2 grosse Kramer'sche Wecker zu 41 Thlr. 17 Sgr.	83	-	4	-	—	-
8.	2 stehende Galvanometer zu 7 Thlr. 7 Sgr.	14	-	14	-	—	-
	Latus	279	Thlr.	7	Sgr.	2	Pf.

Digitized by Google

	Transport	279	Thlr.	7	Sgr.	2	Pf.
9.	4 Kästen zum Schutz für den Wecker und Galvanometer . . .	4	-	27	-	—	-
10.	13 Meidinger'sche Elemente nebst Klemmschrauben	15	-	5	-	—	-
11.	1 Batteriekasten	2	-	—	-	—	-
12.	Einbau der Leitung und des Drahtzuges, sowie Aufstellung der Apparate	78	-	18	-	6	-
	Summe	883	Thlr.	27	Sgr.	8	Pf.

Vergleicht man diese Kosten mit der Eingangs erwähnten durch die Anlage erzielten Jahresersparniss von 1035 Thlr., so ergiebt sich, dass, wenn die nur unbedeutenden, keinesfalls die Reparaturkosten der früheren Signaleinrichtung überschreitenden Unterhaltungskosten der Anlage ausser Acht bleiben, die Anlagekosten in $\frac{884 \cdot 12}{1035} =$ c. $10\frac{1}{4}$ Monaten durch die Betriebsersparnisse gedeckt sein werden.

Die Aufnahme von Polygonen über Tage.

Neues Verfahren zur Erzielung einer grösseren Genauigkeit und Ersparung an Zeit.

Von Herrn Rhodius zu Bonn.

(Hierzu Taf. II.)

Bekanntlich ist, wenn das Polygon $ABCD\ldots\ldots$ (Taf. II. Fig. 1.) den Grundriss eines mittelst des Theodoliten aufgenommenen Polygons vorstellt, AX und AY aber die durch den Anfangspunkt der Polygonmessung gelegten horizontalen Coordinatenaxen sind, auf welche das Polygon $ABCD\ldots\ldots$ bezogen wird, und wenn FX_1 der Abscissenaxe AX parallel ist, der Winkelwerth φ, welcher für den Winkel GFX_1 gefunden wird, abhängig von den durch Messung gefundenen Werthen aller zwischen FG und A liegenden Polygonwinkel und des Winkels BAX. Dadurch ist aber der Grad der Genauigkeit des Winkelwerthes φ von der Genauigkeit aller zur Bestimmung dieser Winkel gemachten Messungen abhängig und es leuchtet ein, dass der unvermeidliche Fehler des Winkelwerthes φ desto grösser werden kann, je grösser die Zahl der zwischen F und A liegenden Polygonwinkel ist. Soll daher bei dem bisherigen Verfahren der Polygonmessung eine hinlängliche Genauigkeit erzielt werden, so müssen die Winkelmessungen um so genauer sein, je grösser die Zahl der Polygonwinkel ist. Es ist dieses bei Theodolitmessungen anders, als bei Messungen mittelst des Compasses. Wird bei letzteren der Winkel BAX um den Winkelwerth $\Delta\psi$ unrichtig bestimmt, so wird jeder der folgenden Punkte $B, C, D\ldots\ldots$ in der Zulage um die Grösse $2 \cdot AB \cdot \sin \frac{\Delta\psi}{2}$, oder, da $\Delta\psi$ sehr klein sein wird, um die Grösse $AB \cdot \sin \Delta\psi$, verschoben. Wird aber mittelst des Theodoliten aufgenommen und der Winkel BAX um den Winkelwerth $\Delta'\psi$ falsch gefunden, so wird zwar der Punkt B auch nur um die Grösse $AB \cdot \sin \Delta'\psi$, der Punkt F z. B. aber um die Grösse $AF \cdot \sin \Delta'\psi$ in der Zulage verschoben. Auf diese Weise können, wenn die Winkelmessungen mittelst des Theodoliten nicht sehr genau gemacht werden, die Resultate der Polygonmessungen erheblich unrichtig werden. Für einen geforderten Grad der Genauigkeit der Winkelmessung muss die Aufstellung des Theodoliten in einer Polygonecke um so genauer sein, je kürzer die einschliessenden Polygonseiten sind. In Folge davon sind, wenn Polygone mit vielen und kurzen Seiten, wie solche bei Grubenaufnahmen in bergigem Terrain gewöhnlich sind, aufgenommen werden sollen, ein sehr feines Instrument und

Digitized by Google

grosse Sorgfalt und Accuratesse bei der Arbeit erforderlich. Wenn nun auch Sorgfalt und Accuratesse beim Aufnehmen stets zu verlangen sind, und wenn man auch streben muss, dabei immer ein recht gutes Instrument zu haben, so muss doch demjenigen Verfahren, welches bei derselben Sorgfalt und demselben Instrument das genauere Resultat liefert, der Vorzug eingeräumt werden.

Die seit langer Zeit in der Erdmesskunst gemachten Verbesserungen betrafen vorzugsweise die Instrumente; für die Ausbildung des Verfahrens ist weniger geschehen.

Was die Polygon-Aufnahme über Tage anbelangt, so habe ich ein neues Verfahren aufgefunden und in jüngster Zeit angewendet, mittelst dessen der Winkelwerth φ unabhängig von den Winkelmessungen in den vorhergehenden oder nachfolgenden Polygonecken bestimmt und dadurch eine grössere Genauigkeit der Polygon-Aufnahme erzielt, übrigens aber auch, wenn das Polygon viele Winkel hat, im Vergleiche mit dem bisherigen Verfahren, bedeutend an Zeit gespart wird.

Polygone, welche mittelst des Theodoliten aufgenommen worden sind, werden entweder nach Linien-Coordinaten (nach Längen und Breiten), oder nach Polar-Coordinaten (mittelst des Transporteurs) zugelegt. Dabei kann man die, übrigens rechtwinklig angenommenen, söhligen Coordinatenaxen willkürlich legen und, nachdem das Polygon zugelegt ist, den wahren oder magnetischen Meridian auftragen. Zu diesem Ende muss das Azimuth oder der Streichungswinkel einer Polygonseite, oder besser, einer der längeren Diagonalen des Polygons, bestimmt sein. Die Abscissenaxe nimmt man dem mit Null bezeichneten Halbmesser des horizontalen Theilkreises des Theodoliten in seiner ersten Aufstellung parallel und ihre positive Seite demselben Halbmesser gleich gerichtet. Man könnte auch vor der Zulage aus dem bestimmten Azimuthe oder Streichungswinkel einer Seite oder Diagonale und aus den durch Messung erhaltenen Werthen der Polygonwinkel die Azimuthe oder Streichungswinkel der Polygonseiten durch Rechnung finden und dann bei der Zulage den wahren oder den magnetischen Meridian als Abscissenaxe nehmen. Ersteres Verfahren ist aber einfacher.

Die horizontale Projection des Winkels, den eine Richtung mit dem mit Null bezeichneten Halbmesser des horizontalen Theilkreises des Theodoliten in seiner ersten Aufstellung einschliesst, wollen wir das künstliche Azimuth dieser Richtung nennen. Man kann dasselbe von 0° bis 360°, braucht es aber nur von 0° bis 180° zu zählen, wenn man noch angiebt, ob der zweite Schenkel des abgelesenen, nicht über 180° grossen Winkels nach der Seite des anvisirten Objectes oder nach der entgegengesetzten Seite gerichtet ist. Man bedient sich dabei der Bezeichnungen »Ost« und »West«, indem man im ersten der angegebenen Fälle die Richtung »östlich«, im zweiten aber »westlich« nennt. Uebrigens nehmen wir an, dass die Winkel von der Linken nach der Rechten gezählt werden.

Es sei $ABCD\ldots$ (Taf. II. Fig. 2.) der Grundriss des aufzunehmenden Polygons, dessen Eckpunkte wir, dem Grundrisse entsprechend, durch die Punkte A, B, C, $D\ldots$ bezeichnet uns vorstellen. Man gehe nun von einer als Anfangspunkt willkürlich ausgewählten Polygonecke A aus und bezeichne die 2., 4., 6. ..... Polygonecke, also die Eckpunkte B, D, $F\ldots$ durch in den Boden einzuschlagende kleine Pfähle, indem man immer abwechselnd eine Polygonecke, d. i. die Polygonecken A, C, $E\ldots$ unbezeichnet lässt. Die so abgepfählten Polygonecken werden von No. 1. an fortlaufend numerirt, wobei man die Nummern auf beigesteckte kleine Pickets schreibt. Hiernach wählt man einige Punkte P, Q, $R\ldots$, die im Grundriss (Taf. II. Fig. 2.) durch die entsprechenden Buchstaben vorgestellt sind, innerhalb oder ausserhalb des Polygons aus, so gelegen, dass von jeder der abgepfählten Polygonecken aus mindestens einer der Punkte P, Q, $R\ldots$ gesehen werden kann, ausserdem aber die freie Aussicht der Art ist, dass man entweder von einem dieser Punkte, P, aus nach allen übrigen, Q, $R\ldots$, sehen kann, oder doch ein in P gegebenes optisches Signal in einem anderen dieser Punkte gesehen und von diesem in gleicher Weise nach einem folgenden und so bis zum letzten der Punkte P, Q, $R\ldots$ fortgepflanzt werden könnte. Dieses würde z. B. der Fall sein, wenn man von P nach Q, von Q nicht blos nach P, sondern auch nach R, von R nicht blos nach Q, sondern auch nach S sehen könnte u. s. w. Je weniger der Punkte P, Q, $R\ldots$ nöthig sind, damit von jeder der abgepfählten Polygonecken aus einer gesehen werden kann, desto

Digitized by Google

besser ist es, und am einfachsten wird die Sache, wenn dazu ein einziger Punkt genügt. Mehr als 4 solcher Punkte wird man wohl selten nothwendig haben. Die Punkte P, Q, R..... werden, mit Ausnahme eines derselben, für welchen wir P nehmen wollen, durch Signalstangen bezeichnet. Darnach stellt man den Theodolit in P auf, stellt den Horizontalkreis bei irgend einer Orientirung fest und visirt zunächst nach den von hier aus sichtbaren der Punkte Q, R..... und sodann auch nach den von P aus sichtbaren der abgepfählten Polygonecken B, D. F..... Da man die in den Polygonecken eingeschlagenen Pfählchen selbst von P aus in der Regel nicht sehen kann, so lässt man während des Visirens nach einer Polygonecke eine auf das Pfählchen aufzusetzende Signalstange durch einen Mann lothrecht halten. Ein Mann kann dieses Geschäft für alle Polygonecken besorgen. Damit man jedesmal wisse, auf welcher Polygonecke die Stange gehalten wird, muss ein Papier auf die Stange gesteckt werden, auf welchem die Nummer der Polygonecke, welche auch auf dem dabei gesteckten kleinen Piket steht, in grosser mit Hülfe des Fernrohrs von P aus leserlicher Schrift geschrieben ist.

Die Abscissenaxe AX (Taf. II. Fig. 2.), auf welche die Aufnahme bezogen werden soll, wird nun dem mit Null bezeichneten Halbmesser des horizontalen Theilkreises des Theodoliten, während seiner Aufstellung in P, d. i. der Linie PX_1 parallel, und ihre positive Richtung mit demselben Halbmesser gleich gerichtet genommen, wodurch dann die nach den verschiedenen Visuren abgelesenen Winkelwerthe die Werthe der künstlichen Azimuthe der von P aus nach Q, R..... B, D..... gedachten geraden Linien sind. Dieselben mögen durch die Buchstaben α, α', α'', α''' ..... bezeichnet sein, indem wir setzen $\angle QPX_1 = \alpha$, $\angle RPX_1$ oder $\angle R'PX_1 = \alpha'$, $\angle BPX_1$ oder $\angle B'PX_1 = \alpha''$, $\angle DPX_1 = \alpha'''$ u. s. w., wo unter $\angle RPX_1$ und BPX_1 die erhabenen Winkel zu verstehen sind. Dabei ist zu bemerken, dass, wenn unter α' und α'' die Winkel $R'PX_1$ und $B'PX_1$ verstanden werden sollen, noch die nähere Bestimmung der Richtungen PR und PB durch die Bezeichnung »Ost« oder »West« hinzutreten muss.

Hat man auf diese Weise nach allen von P aus sichtbaren Signalpunkten — Q, R..... — und Polygonecken B, D..... visirt und die künstlichen Azimuthe der Linien PQ, PR..... PB, PD..... gemessen, so wird der Theodolit in den Punkt Q gebracht und dort, nachdem die Signalstange weggenommen ist, aufgestellt. In P aber wird nun eine Signalstange errichtet. Im Standpunkt Q wird der Horizontalkreis des Theodoliten genau wieder so orientirt, wie er in P orientirt war. Dies geschieht indem man entweder die Alhidade auf $\alpha + 180°$ einstellt und den Horizontalkreis so lange dreht, bis die Visirebene des Fernrohrs durch den Punkt P geht, oder, wenn man die Winkel nur bis zu 180° zählt, indem man die Alhidade auf α des Theilkreises einstellt, das Fernrohr durchbewegt, oder in den Pfannen umlegt, je nach der Einrichtung des Instruments, und sodann den Horizontalkreis so dreht, dass die Visirebene des Instruments durch den Punkt P geht. Der mit Null bezeichnete Halbmesser des horizontalen Theilkreises des Theodoliten ist nun wieder der angenommenen Abscissenaxe parallel und ihrer positiven Seite AX gleich gerichtet. Nachdem der Horizontalkreis in dieser Lage festgestellt ist, wird die Alhidade gelöst und es wird nach R... . und den von Q aus sichtbaren Polygonecken H, K..... visirt und der jedesmalige Stand der Nonien abgelesen, wodurch die künstlichen Azimuthe der Linien QR....., QH, QK..... erhalten werden. Wir wollen dieselben durch die Buchstaben β, β', β'', β'''..... bezeichnen, indem wir setzen RQX_2 oder $R'QX_2 = \beta$, HQX_2 oder $H'QX_2 = \beta'$, KQX_2 oder $K'QX_2 = \beta''$ u. s. w., je nachdem die Winkel bis zu 360°, oder nur bis zu 180° gezählt werden, wo dann wieder unter RQX_2, HQX_2 und KQX_2 die erhabenen Winkel zu verstehen sind.

Ist man damit fertig, so wird der Theodolit aus dem Punkte Q in den Punkt R gebracht, in Q aber wird die Signalstange wieder aufgestellt. Im Punkte R wird ganz so verfahren, wie im Punkte Q, indem man zuerst den Horizontalkreis des Theodoliten wieder so orientirt, wie er in den vorhergehenden Punkten P und Q orientirt war. Dazu benutzt man entweder das nun schon bekannte künstliche Azimuth der Linie RP, oder das ebenfalls bekannte künstliche Azimuth der Linie

Digitized by Google

RQ. Im ersten Falle stellt man die Alhidade des Horizontalkreises auf $\alpha' + 180°$, oder auf α', je nachdem man die Winkel bis zu 360° oder nur bis zu 180° zählt, und visirt dann nach *P* zurück; im anderen Falle wird die Alhidade bezüglich auf $\beta + 180°$ oder auf β eingestellt, und es wird dann nach *Q* visirt, wobei man nur noch darauf zu achten hat, dass der mit Null bezeichnete Halbmesser des horizontalen Theilkreises der positiven Seite *AX* der Abscissenaxe gleich gerichtet ist. In dieser Lage wird der Horizontalkreis festgestellt und es wird sodann die Alhidade gelöst und nach dem etwa noch vorhandenen Signalpunkt *S* und den Polygonecken *V*, *Z*..... visirt. Die dabei abgelesenen Winkelwerthe sind die Werthe der künstlichen Azimuthe der Linien *RS*, *RV*, *RZ*..... Sind die künstlichen Azimuthe der Linien *PB*, *PD*, *PF*..... *QH*, *QK*..... *RV*, *RZ*..... auf die beschriebene Weise ermittelt, so ist eine erste Abtheilung der Messung beendigt und es folgt nun die specielle Polygonmessung. Zu dem Ende wird der Theodolit in *B* aufgestellt, die Alhidade auf $\alpha'' + 180°$, oder, wenn die Winkel nur bis zu 180° gezählt werden, auf α'' eingestellt und der Horizontalkreis so gedreht, dass die Visirebene des Instruments durch das Signal *P* geht und der mit Null bezeichnete Halbmesser des horizontalen Theilkreises in die gerade Linie BX_1 fällt, die der Abscissenaxe parallel und der positiven Seite *AX* derselben gleich gerichtet ist. Nachdem der Horizontalkreis bei dieser Orientirung festgestellt ist, wird die Alhidade gelöst und es wird nach den Punkten *A* und *C* visirt und der jedesmalige Stand der Nonien abgelesen, wodurch die künstlichen Azimuthe der Linien *BA* und *BC*, nämlich die Werthe der Winkel ABX_1 oder $A'BX_1$ und CBX_1 gefunden werden. Unter ABX_1 ist der erhabene Winkel verstanden. Statt desselben tritt der hohle Winkel ABX_1 ein, wenn die Winkel nur bis zu 180° gezählt werden, wo aber dann noch die Bezeichnung »Ost« oder »West« hinzukommt. Die Punkte *A* und *C*, welche vorher noch nicht fixirt zu sein brauchten, mussten jetzt entweder durch eingesteckte Stäbe bezeichnet sein oder es konnte zur Bezeichnung des anzuvisirenden Punktes ein besonderes auf einem Stativ ruhendes Signal angewendet werden. Ein solches Signal kann von einem Punkte zum anderen transportirt werden. Es sind nun die Längen *BA* und *BC* zu ermitteln. Dies kann entweder direct durch Messung der söhligen Entfernungen von *B* nach *A* und von *B* nach *C* geschehen oder man misst die flachen Längen der Visirlinien, beobachtet die Neigungswinkel derselben am Verticalkreis und berechnet daraus die söhligen Längen oder Sohlen, wie es bei markscheiderischen Aufnahmen am gewöhnlichsten geschieht. Bei dieser Art der Messung ist ein besonderes Signal auf einem Stativ zur Aufstellung in den Punkten *A* und *C* nicht wohl zu entbehren. Das Stativ kann aber sehr einfach und leicht sein. Sind diese Messungen gemacht, so wird der Theodolit von dem Punkte *B* weggenommen und in dem Punkte *D* aufgestellt. Die Aufstellung und Orientirung des Instrumentes geschieht hier ganz auf dieselbe Weise wie im Punkte *B*. Es wird die Alhidade auf das künstliche Azimuth der Linie *DP* eingestellt und der Horizontalkreis gedreht, bis die Visirebene des Fernrohrs durch den Punkt *P* geht und der mit Null bezeichnete Halbmesser des horizontalen Theilkreises der positiven Seite der Abscissenaxe gleich gerichtet ist, wonach der Horizontalkreis festgestellt wird. Hierauf löst man die Alhidade, visirt zuerst nach *C* und dann nach dem Punkte *E* und liest nach jeder Visur den Stand der Nonien ab. Die abgelesenen Winkelwerthe sind die Werthe der künstlichen Azimuthe der Linien *DC* und *DE*. Es werden nun wieder entweder direct die söhligen Entfernungen zwischen *D* und *C* und zwischen *D* und *E*, d. i. die Längen *DC* und *DE* oder die flachen Längen der Visirlinien *DC* und *DE* und die Neigungswinkel derselben gemessen und daraus die söhligen Entfernungen berechnet.

Auf diese Weise geht man von einer der abgepfählten Polygonecken zur anderen, bis die künstlichen Azimuthe sämmtlicher Polygonseiten *AB*, *BC*, *CD*, *DE*..... und die Längen ihrer söhligen Projectionen oder Sohlen, d. i. die Längen der Linien *AB*, *BC*, *CD*, *DE*....., oder statt der letzteren die zu ihrer Berechnung erforderlichen Stücke, nämlich die flachen Längen und Neigungswinkel, gefunden sind, wodurch alsdann die Polygonaufnahme bewerkstelligt ist.

Das Charakteristische des neuen Verfahrens besteht darin, dass der Theodolit nicht auf allen

Digitized by Google

Polygonecken aufgestellt, sondern bei der Aufstellung immer eine Ecke übersprungen und dass die Orientirung des Instrumentes durch Einstellung der Alhidade auf die vorher bestimmten Azimuthe der Richtungslinien *BP, DP.....*, *HQ, KQ.....*, *VR, ZR.....* und Visiren nach den Signalpunkten *P, Q, R.....* bewirkt wird, während bei dem bisherigen Verfahren der Theodolit auf allen Polygonecken aufgestellt werden muss und entweder jeder Polygonwinkel, ohne besondere Orientirung des Instrumentes, gemessen und das künstliche Azimuth einer Polygonseite durch Summirung der durch Messung erhaltenen Winkelwerthe gefunden oder der Horizontalkreis durch Einstellen der Alhidade auf das bereits bekannte künstliche Azimuth der vorhergehenden Polygonseite und Zurückvisiren nach der vorhergehenden Polygonecke orientirt und demnächst dann das künstliche Azimuth der folgenden Polygonseite durch die Messung bestimmt wird.

Man sieht hieraus, dass bei dem neuen Verfahren die künstlichen Azimuthe der Polygonseiten unabhängig von einander gefunden werden und eine verhältnissmässig sehr grosse Genauigkeit derselben leicht zu erreichen ist, und es wird hieraus einleuchtend, wie viel mehr Werth das neue Verfahren bezüglich der Genauigkeit hat als das bisherige Verfahren der Polygonmessung.

Vergleicht man das neue Verfahren mit dem bisher angewendeten bezüglich der erforderlichen Arbeitszeit, so stellt sich ebenfalls unzweifelhaft zu Gunsten des neuen Verfahrens ein Vortheil heraus, der um so bedeutender ist, je mehr Winkel das Polygon hat. Denn die Zeit, welche die Aufstellung der Signale in den Punkten *P, Q, R.....* und die Bestimmung der künstlichen Azimuthe der Richtungslinien *PB, PD.....*, *QH, QK.....* in Anspruch nimmt, ist, wenn die Zahl der Polygonseiten nur einigermaassen gross ist, unbedeutend gegen diejenige, welche dadurch erspart wird, dass der Theodolit nicht, wie bei dem bisher gewöhnlichen Verfahren, auf allen Polygonecken aufgestellt zu werden braucht, sondern dabei immer abwechselnd eine Polygonecke überschlagen werden kann, und sie wird verhältnissmässig immer unbedeutender, wenn die Seitenzahl des Polygons wächst. Aber auch die einzelne Aufstellung selbst kann viel schneller geschehen als bei dem gewöhnlichen Verfahren, indem die Richtungslinien *BP, DP.....*, *HQ, KQ.....* in der Regel schon verhältnissmässig lang sind und daher die Orientirung des Theodoliten schon vollkommen genau genug geschehen kann, ohne dass es nöthig ist, das Einlothen über den Polygonecken ins Kleinliche zu treiben.

Mittelst des neuen Verfahrens ist man im Stande, ein sehr grosses Polygon in kurzer Zeit sehr genau aufzunehmen und es wird dadurch in vielen Fällen eine sehr zeitraubende Triangulation, welche sonst nöthig wäre, überflüssig gemacht.

Ich gehe nun zur Beschreibung der danach ausgeführten Polygon-Aufnahme über.

Dieselbe fand auf dem Eisenzecher Zuge bei Eiserfeld im Revier Siegen statt und hatte die Bestimmung der Lage von Lochsteinen zum Zweck. Der kleine Riss (Taf. II. Fig. 3.) im Maassstabe 1 : 200 d. w. L., stellt den Grundriss des Polygons dar. Die abgepfählten Polygonecken, in welchen der Theodolit aufgestellt wurde, sind mit den fortlaufenden Nummern 1. 2. 3. 4. ..... bezeichnet, während die dazwischen fallenden Polygonecken, in welchen das Signalstativ aufgestellt war, keine weitere Bezeichnung erhalten haben und statt deren die Polygonseiten mit römischen Ziffern versehen worden sind. Die Richtungslinien sind schwach, die Polygonseiten stark ausgezogen. Das Terrain war nicht günstig und die freie Aussicht noch durch hohen Haubergsbestand sehr beschränkt. Infolge dieser Umstände war es nöthig, vier Richtpunkte *P, Q, R* und *S* zu Hülfe zu nehmen, die aber so lagen, dass man von *P* aus nach den drei übrigen *Q, R* und *S* sehen konnte. Dieselben sind im Grundrisse durch die entsprechenden Buchstaben bezeichnet. An einigen Stellen, nämlich in den Polygonecken No. 4., 17. und 22., sowie an den Endpunkten der Seiten 22. II. und 31. II. war die freie Aussicht durch den Holzbestand so beschränkt, dass, wenn ich auch hier das neue Verfahren anwenden wollte, ich genöthigt gewesen wäre, entweder viel Holz fällen zu lassen oder noch einen Signalpunkt mehr anzunehmen. Ich that dies nicht, sondern wendete in diesen Punkten das ältere Verfahren an, ohne merkliche Unrichtigkeiten befürchten zu müssen, da die hierdurch in die

Orientirung des Instrumentes etwa eingehende Unrichtigkeit sich nicht weiter fortpflanzen konnte und schon in den folgenden Polygonecken No. 5., 18., 23. und 32. die Orientirung wieder mittelst der Richtungslinien bewirkt wurde. In der That war die Orientirung des Horizontalkreises bei dem älteren Verfahren in den Endpunkten von No. 21. II., 22. I. und II. und 31. II. um ein Geringes verloren gegangen, worüber die Observation zu vergleichen ist.

Zum Aufnehmen wurde ein Gruben-Theodolit benutzt, dessen eigenthümliche Einrichtung die Winkel nur bis zu 180° zu zählen erlaubte, weshalb noch die Bezeichnungen »Ost« und »West« gebraucht werden mussten. Die Längen wurden mit einer Kette von Messingdraht gemessen. Diese Kette war ziemlich leicht, so dass dieselbe so gespannt werden konnte, dass der Bogen derselben sehr flach war und die Längenmessung schon recht genau wurde.

Zu den Signalstangen wurden Fichtenstangen von $2\frac{1}{2}$—3 Zoll Stärke benutzt. Auf den Signalpunkten *P*, *Q*, *R* und *S* waren dieselben etwa $\frac{1}{4}$ Fuss tief in den Boden eingesetzt und mit leichten Streben gestützt. Die Streben waren einige Zoll tief in den Boden eingesteckt und am oberen Ende an die Signalstangen angenagelt. Das Halten der Signalstange auf den abgepfählten Polygonecken No. 1. 2. 3. 4. ..... besorgte ein Mann. Ein mit der Nummer der betreffenden Polygonecke in grosser Schrift beschriebenes Papier wurde mittelst eines Pfriems an der Stange befestigt, so dass die Nummer von dem Signalpunkte aus mit Hülfe des Fernrohrs deutlich gelesen werden konnte. Das Signal zum Weitergehen nach der folgenden der abgepfählten Polygonecken wurde mit einem weissen Tuche gegeben. Die Arbeit ging sehr schnell und ohne die geringsten Schwierigkeiten von Statten. Zum Abpfählen der Polygonecken wurden Pfählchen von etwa 8 Zoll Länge verwendet.

Die Lage der Abscissenaxe oder des mit Null bezeichneten Halbmessers des horizontalen Theilkreises des Theodoliten gegen den wahren Meridian ist dadurch gefunden worden, dass die Polygon-Aufnahme mit einer über die Grubenbaue in der Sohle des Eisenzecher oberen Stollns ausgedehnten Compass-Aufnahme in Verbindung gebracht wurde, indem ich einen aus 3 Seiten bestehenden Polygonzweig von der Polygonecke No. 1., durch das Mittel des Mundlochs des genannten Stollns, nach einem 174 Ltr. entfernten Festpunkte der Gruben-Aufnahme legte. Mit Benutzung der bekannten magnetischen Declination wurde nun der wahre Meridian aufgetragen. Diese Bestimmung genügte in dem hier speciell behandelten Fall. Will man die Lage der Abscissenaxe des Polygons gegen den wahren Meridian genau haben, so muss die Ermittelung mittelst Sternbeobachtungen geschehen. In den beiden unter Tage liegenden Eckpunkten des erwähnten Polygonzweiges musste natürlich das ältere Verfahren angewendet werden, da das neue Verfahren nur über Tage möglich ist.

Im Ganzen nahm die Aufnahme, einschliesslich der Verbindung mit der Gruben-Aufnahme und einschliesslich sämmtlicher Vor- und Nebenarbeiten, 5 Tage in Anspruch. Die Verbindung mit der Gruben-Aufnahme aber erforderte $\frac{1}{2}$ Tag Arbeitszeit, weil sie durch die durch den Stolln stattfindende Förderung aufgehalten wurde. Auf die Abpfählung der numerirten Polygonecken wurde $\frac{1}{2}$ Tag verwendet. Die Aufstellung der Signale in den Punkten *P*, *Q*, *R* und *S* und die Bestimmung der künstlichen Azimuthe der Richtungslinien nahm ungefähr $1\frac{1}{2}$ Tag in Anspruch, wonach für die specielle Polygonmessung über Tage noch $2\frac{1}{2}$ Tag Arbeitszeit übrig bleiben.

In der hier beigefügten Observation sind zuerst die Richtungslinien mit ihren künstlichen Azimuthen, so wie sie von den verschiedenen Standpunkten *P*, *Q*, *R* und *S* aus ermittelt wurden, aufgeführt. Die erste Colonne enthält dabei die Bezeichnungen und Nummern der anvisirten Signale und Polygonecken. Weiter unten in der Observation der speciellen Polygonmessung sind die Richtungslinien bei den einzelnen Polygonecken wieder mit aufgeführt. Dabei sind die Signale, durch welche die Richtungslinien gehen, in der ersten Colonne angegeben. Die Saigerteufen und Sohlen, welche hier nicht von Interesse waren, sind weggelassen worden.

Die Tage-Aufnahme bestand aus einem geschlossenen Polygon von 53 Seiten und einem sich anschliessenden Zweige von 13 Seiten. Ueber letzteren gab eine frühere Messung eine Controle,

Digitized by Google

weshalb keine Zeit darauf verwendet wurde, denselben mit dem Polygone zum Schlusse zu bringen. Nur einzelne der Polygonseiten erreichten 10 Ltr. Länge, die übrigen waren kürzer. Die Summe der flachen Längen oder der flache Perimeter des geschlossenen Polygons beträgt 440,749 Ltr.

Die Coordinatenberechnung ergab, ausweislich der beigefügten Observation, am Schlusse des Polygons in der Länge 0,0642 Ltr., in der Breite 0,0406 Ltr. als Differenzen, welche so klein sind, dass wohl Niemand von einer Kettenmessung mehr verlangen wird.

Schlussbemerkung.

Durch das beschriebene neue Verfahren ist die Aufgabe einer genauen Polygonmessung so gut wie einzig und allein auf die Aufgabe einer genauen Längenmessung eingeschränkt, indem der mittelst dieses Verfahrens leicht erreichbare Grad der Genauigkeit in der Bestimmung der künstlichen Azimuthe der Polygonseiten für jetzt nichts mehr zu wünschen übrig lässt.

Observation

über die vom 5. bis 9. October 1861 ausgeführte Polygon-Aufnahme auf dem Eisenzecher Zuge bei Eiserfeld.

Aufnahme vom 5. October 1861					Aufnahme vom 7. October 1861				
Bezeichnung der anvisirten Signale und Polygonecken	Künstliche Azimuthe				Bezeichnung der anvisirten Signale und Polygonecken	Künstliche Azimuthe			
	Weltgegend	Grade	Minuten	Secunden		Weltgegend	Grade	Minuten	Secunden
Standpunkt *P.*					Standpunkt *Q.*				
Signal *Q.*	West	150	15	30	Signal *P.*	Ost	150	15	30
- *R.*	-	145	26	—	Polygonecke No. 9. . . .	West	32	20	—
- *S.*	-	140	17	30	- - 16. . . .	-	59	52	30
Polygonecke No. 31. . . .	-	136	9	—	- - 18. . . .	-	57	56	30
- - 30. . . .	-	136	56	15					
- - 29. . . .	-	139	17	—	Standpunkt *S.*				
- - 28. . . .	-	138	50	30	Signal *P.*	Ost	140	17	30
- - 27. . . .	-	138	6	30	Polygonecke No. 7. . . .	West	71	49	30
- - 26. . . .	-	137	12	—	- - 6. . . .	-	67	16	—
- - 25. . . .	-	136	14	—	- - 5. . . .	-	59	38	—
- - 24. . . .	-	136	17	—	- - 3. . . .	-	32	—	30
- - 23. . . .	-	134	20	30	- - 2. u. 32. (ein und derselbe Punkt)	-	175	38	30
Standpunkt *R.*					Polygonecke No. 1. . . .	-	176	53	—
Signal *P.*	Ost	145	26	—					
Polygonecke No. 21. . . .	West	51	40	30					
- - 20. . . .	-	53	19	—					
- - 19. . . .	-	53	2	—					
- - 12. . . .	-	55	46	30					
- - 13. . . .	-	62	40	—					
- - 14. . . .	-	65	38	—					
- - 15. . . .	-	66	53	—					
- - 11. . . .	-	47	45	—					
- - 10. . . .	-	40	56	—					
- - 8. . . .	-	27	4	30					

Digitized by Google

Observation der speciellen Polygonmessung.

Station und Signal	Künstliche Azimuthe				Neigungswinkel				Fläche Längen	Coordinaten d. Polygonecken, jedesmal auf die nächst vorhergehende Polygonecke, als Anfangspunkt, bezogen.				Coordinaten der Polygonecken, auf den Anfangspunkt der Aufnahme bezogen.				Bemerkungen
										Längen		Breiten		Längen		Breiten		
	Weitgeg.	Grade	Minut.	Sec.	St. oder F.	Grade	Minut.	Sec.	Ltr.	östl. Ltr.	westl. Ltr.	nördl. Ltr.	südl. Ltr.	östl. Ltr.	westl. Ltr.	nördl. Ltr.	südl. Ltr.	
Aufnahme vom 7. October 1861.																		
Der Anfangspunkt der Aufnahme liegt in der verticalen Halbirungslinie des Stollnmundlochs = 0,484 über dem Hundegestänge.																		
1. Signal *S.*	West	176	53	—														
I.	Ost	103	12	—		söhlig			0,685	0,6669	—	—	0,1584	0,6669	—		0,1564	
II.	–	8	16	—	St.	17	26	—	4,920	0,2675	—	4,6663	—	0,9344	—	4,5299	—	
2. Signal *S.*	West	175	38	30														
II.	–	94	34	30	–	1	48	—	9,600	—	9,5646	0,7656	—	—	8,6302	5,2953	—	
3. Signal *S.*	Ost	32	—	30														
I.	West	78	23	30	–	3	38	—	8,050	—	7,8694	—	1,6165	—	16,4996	3,6788	—	
II.	–	84	30	30	–	4	14	—	9,300	—	9,4305	—	0,9067	—	25,9301	2,7721	—	
4. I.	–	87	36	30	–	8	54	30	10,055	—	9,9113	—	0,4145	—	35,8414	2,3578	—	
II.	–	93	8	30	–	8	13	—	9,620	—	9,5069	0,6221	—	—	45,3483	2,8797	—	
5. Signal *S.*	Ost	59	38	30														
I.	West	58	10	—	–	16	38	30	9,340	—	8,0097	—	4,9727	—	53,3580	—	2,0930	
II.	–	91	8	—	–	11	37	—	9,795	—	9,5924	0,1898	—	—	62,9504	—	1,9032	
6. Signal *S.*	Ost	67	16	—														
I.	West	101	4	—	–	12	19	—	7,760	—	7,4404	1,4552	—	—	70,2908	—	0,4480	
II.	–	104	23	30	–	6	54	—	6,550	—	6,2986	1,9162	—	—	76,6893	1,1682	—	
7. Signal *S.*	Ost	71	49	30														
I.	West	88	17	30	–	11	32	—	8,690	—	8,7066	—	0,2597	—	85,2959	0,9085	—	Abstand vom Pfahlkopf im Endpunkt von No. 7. I. = 0,593.
Fortsetzung dieser Aufnahme am 8. October 1861.																		
Abstand vom Pfahlkopf im Anfangspunkt von No. 7. II. = 0,602.																		
7. Signal *S.*	Ost	71	49	30														
II.	West	103	7	—	St.	12	26	—	9,880	—	9,3680	2,1828	—	—	94,7689	3,0913	—	
8. Signal *R.*	Ost	27	4	30														
I.	West	105	9	—	–	13	34	—	9,160	—	8,5949	2,3271	—	—	103,3588	5,4184	—	
II.	–	99	10	—	–	12	12	—	9,825	—	9,4804	1,5298	—	—	112,8382	6,9482	—	
9. Signal *Q.*	Ost	32	29	—														
I.	West	112	29	—	–	7	59	—	6,670	—	6,1032	2,5259	—	—	118,9424	9,4741	—	
II.	–	111	43	30	–	7	13	—	9,620	—	8,8659	3,5326	—	—	127,8083	13,0067	—	
10. Signal *R.*	Ost	40	56	—														
I.	West	124	34	—	–	6	41	—	9,482	—	7,7141	5,8160	—	—	135,5224	18,3217	—	
II.	–	133	56	—	–	6	31	—	9,468	—	6,7743	6,5266	—	—	142,2967	24,8483	—	

11.	Signal *R.*	Ost	47	45	—														
	I.	West	151	12	—	St.	9	2	—	8,040	—	3,8252	6,9881	—	—	146,1219	31,8064	—	
	II.	–	150	19	30	–	7	38	—	9,870	—	4,7449	8,3273	—	—	150,8668	40,1337	—	
12.	Signal *R.*	Ost	55	46	30														
	I.	West	147	9	30	–	7	8	—	10,320	—	5,5534	8,6034	—	—	156,4202	48,7371	—	Abstand vom Pfahlkopf im Endpunkt von No. 12. I. = 0,56.
	II.	–	137	52	—	–	6	1	—	9,814	—	6,5475	7,2378	—	—	162,9677	55,9749	—	
13.	Signal *R.*	Ost	62	40	—														
	I.	West	118	45	—	–	9	45	—	8,940	—	7,7247	4,2379	—	—	170,6924	60,2128	—	
	II.	–	125	56	—	–	9	40	—	6,840	—	5,0606	3,6677	—	—	175,7530	63,8805	—	
14.	Signal *R.*	Ost	65	33	—														
	I.	West	76	43	—	–	13	43	—	9,955	—	9,4123	—	2,2220	—	185,1653	61,6585	—	
	II.	–	90	46	—	–	5	22	—	10,008	—	9,9632	0,1353	—	—	195,1285	61,7918	—	
15.	Signal *R.*	Ost	66	53	—														
	I.	West	65	2	—	–	10	47	—	9,728	—	8,6632	—	4,0335	—	203,7917	57,7583	—	
	II.	–	49	39	30	–	12	16	—	9,750	—	7,2617	—	6,1675	—	211,0534	51,5908	—	
16.	Signal *Q.*	Ost	59	52	30														
	I.	West	53	16	30	–	10	31	—	9,800	—	7,7228	—	5,7617	—	218,7762	45,6291	—	
	II.	–	61	18	—	–	9	3	—	4,025	—	3,4865	—	1,9088	—	222,2627	43,9203	—	
17.	I.	West	76	39	30	–	7	9	30	5,815	—	5,6139	—	1,3320	—	227,8766	42,5883	—	
	II.	–	42	20	—	–	11	5	30	9,750	—	6,4484	—	7,0729	—	234,3200	35,5154	—	
18.	I.	–	10	44	—	–	10	42	30	9,840	—	1,8006	—	9,4994	—	236,1206	26,0160	—	
	Signal *Q.*	Ost	57	56	30														
	II.	West	121	31	30	F.	1	27	—	3,825	—	3,2594	1,9993	—	—	239,3800	28,0153	—	

Saigerer Abstand des Endpunktes von No. 18. II. vom mittleren Kopfstein zwischen den Grubenfeldern Eisenzeche und Kirschenbaum = 0,54.

Aus dem Endpunkt von No. 12. I. (Saigerer Abstand vom Pfahlkopf = 0,56.)

12.	Signal *R.*	Ost	55	46	30														
	III.	–	49	44	30	F.	8	49	—	4,895	3,8914	—	3,1269	—	—	152,7388	51,8810	—	
19.	Signal *R.*	–	53	2	—														
	I.	–	109	38	—	–	25	55	—	9,270	7,8529	—	—	2,8014	—	144,8759	49,0616	—	
	II.	–	16	5	30	–	22	11	—	9,890	2,5325	—	8,7991	—	—	142,3434	57,8607	—	
20.	Signal *R.*	–	53	19	—														
	I.	–	94	6	30	–	25	39	—	8,290	7,4538	—	—	0,5354	—	134,8896	57,3253	—	Saigerer Abstand vom Pfahlkopf im Endpunkt von No. 20. I. = 0,557.

Aufnahme vom 9. October 1861.

Aus dem Endpunkt von No. 20. I. fortgesetzt. (Saigerer Abstand vom Pfahlkopf = 0,546.)

20.	Signal *R.*	Ost	53	19	—														
	II.	–	20	41	30	F.	1	47	30	6,697	2,3651	—	6,2619	—	—	132,5245	63,5872	—	
21.	Signal *R.*	–	51	40	30														
	I.	–	95	43	30	–	18	32	30	10,065	9,7303	—	—	0,9761	—	122,7852	62,6111	—	
	II.	West	168	13	—	–	7	2	30	9,240	—	1,8736	8,9770	—	—	124,6608	71,5881	—	
22.	I.	Ost	43	58	—	–	2	38	—	7,495	5,1978	—	5,3867	—	—	119,4630	76,9768	—	
	II.	–	36	5	—	–	4	44	30	5,792	3,3995	—	4,6648	—	—	116,0631	81,6416	—	
	III.	–	38	53	—	St.	11	24	—	9,267	5,7024	—	7,0713	—	—	110,3611	88,7129	—	

Digitized by Google

Observation der speciellen Polygonmessung.

Station und Signal		Künstliche Azimuthe				Neigungswinkel				Fläche Längen	Coordinaten d. Polygoncken, jedesmal auf die nächst vorhergehende Polygoncke, als Anfangspunkt, bezogen.				Coordinaten der Polygoncken, auf den Anfangspunkt der Aufnahme bezogen.				Bemerkungen
											Längen		Breiten		Längen		Breiten		
		Weitweg.	Grade	Minut.	Sec.	St. oder F.	Grade	Minut.	Sec.	Ltr.	östl. Ltr.	westl. Ltr.	nördl. Ltr.	südl. Ltr.	östl. Ltr.	westl. Ltr.	nördl. Ltr.	südl. Ltr.	
23.	I.	Ost	44	51	—	St	19	19	—	7,702	5,1850	—	5,2131	—	—	105,1752	93,9260	—	Die künstlichen Azimuthe der beiden Richtungslinien unter No. 23. *P.* sollten übereinstimmen. Das der ersteren ist um 1 Minute zu gross. Diese Differenz ist der Winkelfehler, welcher bei dem älteren Verfahren in den Endpunkten von No. 21. II., 22. I. und 22. II. in die Messung eingegangen ist.
	Signal *P.*	–	134	21	30														
	Signal *P.*	–	134	20	30														
	II.	–	80	50	—	–	3	22	—	9,558	9,6414	—	0,0278	—	—	95,6338	93,9838	—	
24.	Signal *P.*	–	136	17	—														
	I.	–	99	31	—	–	20	58	—	10,096	9,2977	—	—	1,6586	—	86,3361	92,3952	—	
	II.	–	136	32	30	F.	5	10	—	7,524	5,1541	—	—	5,4892		81,1320	86,9560	—	
25.	Signal *P.*		136	14	—														
	I.	–	138	34	—	–	6	45	—	4,870	3,2003	—	—	3,8258	—	77,9817	83,3302	—	
	II.	–	117	39	30	–	1	43		8,899	7,8785	—		4,1290		70,1032	79,2012	—	
26.	Signal *P.*	–	137	12	–														
	I.	–	116	20	–	–		55	—	7,910	7,0682	—	—	3,5083	—	63,0150	75,6929		
	II.	–	141	54	30	St.	5	51	–	6,800	6,6423	—	—	1,2801	–	56,3727	74,4126	—	
27.	Signal *P.*	–	138	6	30														
	I.	–	129	14	30	F.	7	6	–	7,625	5,8601	–	—	4,7865	—	50,5126	69,6263	—	
	II.	–	140	43	30	–	9	46	—	9,930	6,1950	—	—	7,3755	–	44,3170	62,0008	—	
28.	Signal *P.*	–	138	50	30														
	I.	–	112	18	30	St.	–	37	—	9,753	9,0225	–	—	3,7019	—	35,2951	58,3489	—	
	II.	–	135	28	30	F.	9	40	—	9,875	6,8262	—	—	6,0403	—	28,4089	51,4080	—	
29.	Signal *P.*	–	139	17	—														
	I.	–	129	57	—	–	9	31	—	10,281	7,7729	–	—	6,5107	—	20,6960	14,8979		
	II.	West	18	42	–	–	20	36	—	8,253	—	2,4708	—	7,2997	—	23,1068	37,5982	–	
30.	Signal *P.*	Ost	136	56	15														
	I.	West	4	56	30	–	18	49	—	6,620	–	0,5398	–	6,2629	–	23,7068	31,3553	–	
	II.	Ost	141	46	30	–	17	5		6,675	3,9479	—	—	5,0126	—	19,7387	26,3429	—	
31.	Signal *P.*	–	136	9															Die künstlichen Azimuthe der beiden Richtungslinien unter No. 32. *S.* sollten übereinstimmen. Ihre Differenz ist der bei dem älteren Verfahren in den Endpunkten von 31. II. u. III., sowie bei der ersten Orientirung des Instrumentes im Endpunkt von 32. I. in die Messung eingegangene Winkelfehler.
	I.	–	162	8	30	–	18	21	–	7,512	2,1865	–	—	6,7864	–	17,5722	19,5505	—	
	II.	–	166	41	15	–	18	57		9,920	2,1004	–	—	9,1302	–	15,4118	10,4203	–	
	III.	–	123	49	30	–	1	18	30	9,540	7,9232	–	—	5,3091	–	7,4886	5,1172	—	
32.	I.	–	93	41	15	–	1	51	30	8,375	8,3532	—	—	0,5384	0,8646	–	4,5789	—	
	Signal *S.*	–	175	36	—														
	Signal *S.*	–	175	38	30														
	II.	West	11	31	—	–	12	14	—	4,740	—	0,9288	—	4,5382	–	0,0642	0,0406	—	

No. 32. II. geht bis zur Verticalen des Anfangspunktes der Aufnahme, und zwar liegt der Endpunkt von No. 32. II. höher als der Anfangspunkt der Aufnahme = 0,441. Die Coordinaten jenes Punktes, auf den Anfangspunkt bezogen, sollten also Null sein. Ihre vorstehenden Werthe sind daher die Differenzen des Polygonschlusses in Länge und Breite, nämlich in der Länge = 0,0642 Ltr., in der Breite = 0,0406 Ltr.

Digitized by Google

Zur Theorie der Compensation des Seilübergewichts in Förderschächten mittelst flacher Seile und Bobinen.

Von Herrn Ed. Jac. Nöggerath in Saarbrücken.

Die Ausgleichung des Seilübergewichts in Förderschächten ist bei der fortschreitenden Ausbreitung des Tiefbaues in den Steinkohlenrevieren Frankreichs und Belgiens allgemein als nothwendig anerkannt. In den genannten Ländern geschieht aber diese Ausgleichung ausschliesslich durch die Anwendung flacher Seile und der sogenannten Bobinen. Unter letzteren versteht man bekanntlich Seilkörbe, mittelst derer Bandseile auf sich selbst aufgewickelt werden, bei denen der Durchmesser des Korbes für das tangential angezogene Seil bei jedem vollen Umgange also um die doppelte Seilstärke vergrössert wird. Es wirkt daher im Augenblick der beginnenden Bewegung das Seil des abwärts gehenden Fördergestells am Maximum und das Seil des aufwärts gehenden Gestells am Minimum des veränderlichen Aufwickelungshalbmessers. Durch diese Ungleichheit der Hebelarme wird die Ungleichheit der Seilgewichte, welche beim Beginn der Bewegung vorliegt, ausgeglichen. Die Verhältnisse müssen zu dem Ende so angeordnet werden, dass die statischen Momente der Seile und ihrer Belastung am Anfange und Ende der Bewegung gleich sind. Ist dies geschehen, so erlangt man eine Wirkung, welche zwar nicht vollständig constant ist, die also immerhin noch eine veränderliche Leistung der Fördermaschine bedingt, deren Abweichungen jedoch innerhalb verhältnissmässig enger Grenzen liegen.

Die folgenden Untersuchungen werden die für diese Maschine maassgebenden Verhältnisse bestimmen und darthun, dass die Veränderlichkeit ihrer Wirkung nur dann innerhalb enger Grenzen bleibt, wenn das Verhältniss zwischen der Länge des Seils und dem kleinsten Durchmesser des Seilkorbes den vorhandenen Umständen entspricht und unverändert bleibt. Die letztere Bedingung ist eben in der Praxis schwer zu erfüllen. Beim Auflegen muss man dem Seile eine überschüssige Länge geben, um in der Lage zu sein, nach Verlauf einer gewissen Betriebszeit die am meisten abgenutzten Stellen, d. h. die Enden, abschneiden zu können. Durch diese Seillänge, welche grösser ist, als es die vorliegenden geometrischen Verhältnisse bedingen, wird herbeigeführt, dass beide Betriebsseile ihren Dienst auf wesentlich grösseren Durchmessern beginnen, als die Ausgleichung des Seilgewichts erfordert. Dadurch wird herbeigeführt, dass solche Seile nur am Anfange oder am Ende ihres Dienstes denjenigen Grad der Ausgleichung ermöglichen, der überhaupt durch die Bobinen erzielt werden kann.

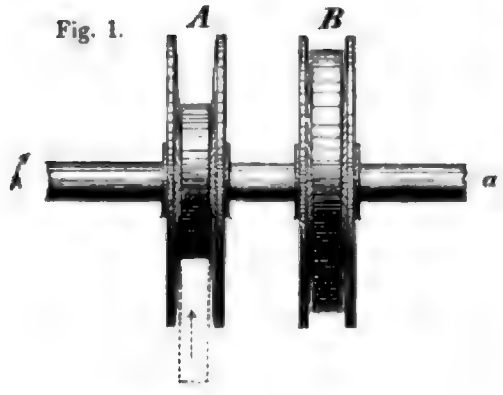
Zu diesem Uebelstande tritt noch der hinzu, welcher aus der Abplattung und der Verlängerung, die ein neues Seil erleidet, hervorgeht. Demselben kann aber zum Theil dadurch begegnet werden, dass, wenn diese Veränderungen vollendet sind, der Umfang der Bobine durch aufgelegte Futter vergrössert wird.

Um nun einerseits die Grenzen zu bestimmen, innerhalb deren bei normalen, d. h. in ihren Theilen vollständig unveränderlichen Bobinen die Ausgleichung erfolgt, und um andererseits den Einfluss zu ermessen, den die erwähnten, durch die Praxis bedingten Uebelstände auf die Ausdehnung dieser Grenzen äussern, gehen wir näher auf die Theorie der Bobinen ein. Dieselbe gestattet, indem sie die vorkommenden Verhältnisse berücksichtigt, diese Maschine mit anderen Vorrichtungen, welche dasselbe bezwecken, zu vergleichen und gewährt ausserdem Fingerzeige auf diejenigen Mittel, welche im Stande sind, die Uebelstände, welche durch die Bedingungen der Praxis herbeigeführt werden, zu verringern.

Die Vorrichtung besteht in ihrer einfachsten Gestaltung, Fig. 1. der umstehenden Holzschnitte, aus zwei Seilkörben A und B, welche auf einer gemeinsamen Triebwelle a befestigt sind. Die Bandseile derselben werden über Seilscheiben, deren Achsen in entsprechenden Lagen über der Schacht-

Digitized by Google

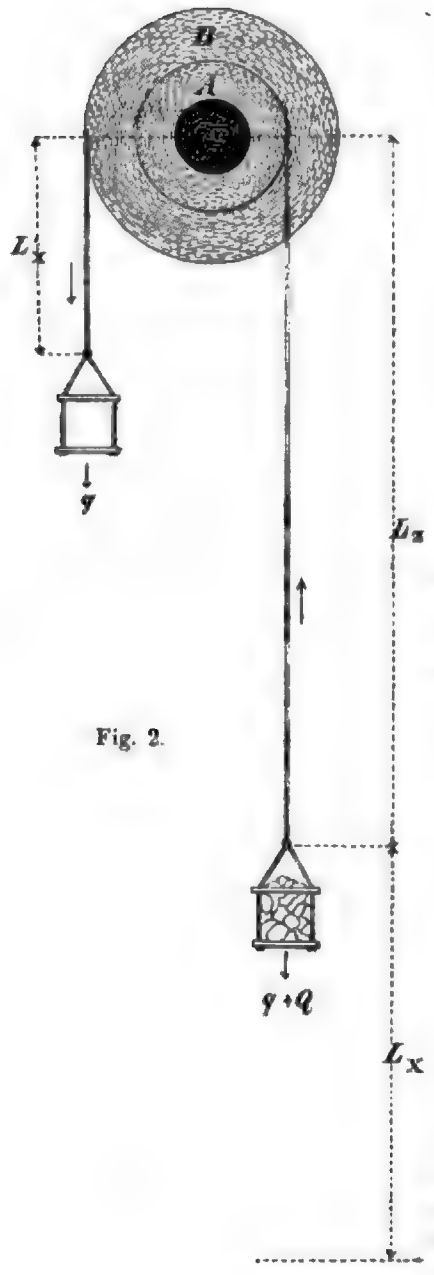
Fig. 1.



öffnung angebracht sind, nach dem Schachte geleitet. Bei der Umdrehung der Triebwelle in der angedeuteten Richtung wird das Seil des Korbes A auf- und das des Korbes B abgewickelt. Für das Verständniss der nachfolgenden Entwickelungen wird der so angeordnete geometrische Zusammenhang noch übersichtlicher durch Fig. 2. angedeutet. In diesen Entwickelungen soll verstanden werden unter

q das Gewicht des Fördergestells,
Q - - der Nutzlast,
P - - des ganzen Seils,
γ - - der Längeneinheit des Seils,
r der constante Radius des Seilkorbes,
R der Radius des Seilkorbes nach vollständiger Aufwickelung,
L_x die Länge des nach x Umdrehungen aufgewickelten Seils,
L_x die Länge des nach x Umdrehungen frei hängenden Seils,
$L = L_x + L_x$ die Länge des ganzen Seils,
d die Stärke des Seils,
n die Anzahl der zur vollständigen Aufwickelung auf die Bobinen von Radius r erforderlichen Umdrehungen,
l die Länge des Seils, welches bei n Umdrehungen neben einander auf einen Cylinder vom Halbmesser r aufgewickelt wird.

Fig. 2.



Hieraus ergiebt sich unmittelbar, dass

$$R = r + nd \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

ist. Alsdann lässt sich die totale Seillänge L ermitteln, indem man sie als die Summe von n Kreisperipherien betrachtet, welche der Reihe nach die Radien $r+\frac{d}{2}$, $r+\frac{3}{2}d$, $r+\frac{5}{2}d$ .... $r+\frac{2n-1}{2}d$ haben. Man bildet demnach:

$$L = 2\pi\left[\left(r+\frac{d}{2}\right)+\left(r+\frac{3}{2}d\right)+\left(r+\frac{5}{2}d\right)+\ldots\ldots\left(r+\frac{2n-1}{2}d\right)\right],$$

$$= 2\pi\left[(r+d)-\frac{d}{2}+(r+2d)-\frac{d}{2}+(r+3d)-\frac{d}{2}+\ldots(r+nd)-\frac{d}{2}\right],$$

$$= 2\pi\left[nr+\frac{n\,(n-1)}{2}d-\frac{n}{2}d\right],$$

$$= \pi n\,(2r+nd) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

woraus, mit Berücksichtigung von (1) folgt

$$L = 2\pi n\,\frac{R+r}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

d. h. dass die totale Länge des Seiles gleich ist einer Länge, welche man erhält, indem man einen Cylinder, dessen Radius das arithmetische Mittel der Radien R und r ist, mittelst eines $n$mal neben einander gelegten Seiles umwickelt.

Digitized by Google

Die nach x Umdrehungen aufgewickelte Seillänge ist demnach

$$L_x = \pi x(2r + xd) \quad \ldots \quad (4)$$

und ergiebt sich daher die nach diesen Umdrehungen noch frei herabhängende Länge L_x des belasteten Seiles

$$\begin{aligned} L_x &= L - L_x, \\ &= \pi n(2r + nd) - \pi x(2r + xd), \\ &= \pi(n - x)[2r + (n + x)d] \end{aligned} \quad \ldots \quad (5)$$

Ist nun ferner L'_x die Länge des während dieser Umdrehungen abgewickelten und durch die Last des Fördergerippes beschwerten Seiles, so folgt, dass

$$\begin{aligned} L'_x &= L - L_{(n-x)}, \\ &= \pi n(2r + nd) - \pi(n - x)[2r + (n - x)d], \\ &= \pi x[2r + (2n - x)d] \end{aligned} \quad \ldots \quad (6)$$

ist. Aus den Gleichungen (5) und (6) ergiebt sich dann aber

das Gewicht des aufwärtsgehenden Seiles $= \gamma\pi(n - x)[2r + (n + x)d]$,

und das Gewicht des abwärtsgehenden Seiles $= \gamma\pi x[2r + (2n - x)d]$.

Das erstere wirkt an dem Hebelatme $r + xd$ und an ihm hängt die Belastung $q + Q$, das andere wirkt an dem Hebelarme $r + (n - x)d$ und an demselben hängt die Belastung q. Daraus folgt, dass das statische Moment

des aufwärtsgehenden Seiles $= (r + xd)\{q + Q + \gamma\pi(n - x)[2r + (n + x)d]\}$,

des abwärtsgehenden Seiles $= [r + (n - x)d]\{q + \gamma\pi x[2r + (2n - x)d]\}$,

und also das von der Triebkraft zu bewältigende Moment M_x nach x Umdrehungen ist

$$\begin{aligned} M_x &= (r + xd)\{q + Q + \gamma\pi(n - x)[2r + (n + x)d]\} - \{r + (n - x)d\}\{q + \gamma\pi x[2r + (2n - x)d]\}, \\ &= (r + xd)Q + (2x - n)dq + \gamma\pi(n - 2x)[r(2r + nd) - x(n - x)d^2], \\ &= (r + xd)Q + (2x - n)\{dq - \gamma\pi[r(2r + nd) - x(n - x)d^2]\} \end{aligned} \quad \ldots \quad (7)$$

Indem man in diesem Ausdruck $x = n$ setzt, gewährt derselbe das Moment M_n, welches in dem Augenblick zu überwinden ist, in dem die Last an der Schachtöffnung anlangt, in

$$M_n = (r + nd)Q + n[dq - \gamma\pi r(2r + nd)].$$

Nach (2) ist

$$L = \pi n(2r + nd)$$

und daher, wenn P das Gewicht des ganzen Seiles bezeichnet,

$$P = \gamma\pi n(2r + nd).$$

Berücksichtigt man dies in vorstehender Gleichung und erwägt noch, dass $r + nd = R$ ist, so nimmt dieselbe die Form

$$M_n = QR + qnd - Pr$$

an. Setzt man ferner in (7) $x = 0$, so erhält man das Moment M_0, welches im Augenblick des Anhebens überwunden werden muss, in

$$\begin{aligned} M_0 &= Qr - n[dq - \gamma\pi r(2r + nd)] \\ &= Qr - ndq + Pr. \end{aligned}$$

Wie vor erwähnt, erfordert die gestellte Bedingung des Gleichgewichts, dass die am Anfange und Ende der Bewegung eintretenden Momente einander gleich seien, dass also

$$\begin{aligned} M_n &= M_0 \\ QR + qnd - Pr &= Qr - ndq + Pr, \\ Q(R - r) + 2ndq &= 2Pr, \end{aligned}$$

oder, da $nd = R - r$ ist,

$$(Q + 2q)(R - r) = 2Pr \quad \ldots \quad (8)$$

Aus dieser Gleichung folgt:

$$Q + 2q = 2P\frac{r}{R - r} \quad \ldots \quad (9)$$

und, wenn man die Last Q als ein Vielfaches des Gestellgewichts angiebt, also $Q = 2zq$ schreibt,

$$q = \frac{1}{z+1} P \frac{r}{R-r} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (10)$$

$$Q = \frac{2z}{z+1} P \frac{r}{R-r} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (11)$$

Der Ausdruck (11) zeigt:

dass bei gegebener Seillast die Nutzlast um so grösser ist, je grösser der Halbmesser r der Bobine im Verhältniss zu seinem totalen Wachsthum $R-r$ angenommen wird, und daher Bobinen mit möglichst grossen Radien und dünnen Seilen am zweckmässigsten sind.

Der in (7) gegebene Werth

$$M_x = (r + xd)\, Q + (2x - n)\,\{dq - \gamma\pi\,[r\,(2r + nd) - x\,(n-x)\,d^2]\}$$

lässt sich

$$M_x = (r + xd)\, Q + \frac{2x-n}{n}\,[(R-r)\,q - Pr + \pi\gamma n x\,(n-x)\,d^2],$$

schreiben. Substituirt man hierin die in (10) und (11) für q und Q gegebenen Gleichwerthe, so folgt:

$$M_x = \frac{2z}{z+1} \frac{r\,(r+xd)}{R-r} P + \frac{2x-n}{n} \left[\frac{1}{z+1} Pr - Pr + \pi\gamma n x\,(n-x)\,d^2\right]$$

$$= \frac{z}{z+1} Pr \left[2\frac{r+xd}{R-r} - \frac{2x-n}{n}\right] + \pi\gamma x\,(n-x)\,(2x-n)\,d^2 \quad \ldots \ldots \ldots \quad (12)$$

Für $x = 0$ und $x = n$ erhält man hieraus die Momente M_0 und M_n am Anfange und Ende der Bewegung

$$M_0 = M_n = \frac{z}{z+1} \frac{R+r}{R-r} \cdot Pr \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (13)$$

Berücksichtigt man hierin, dass nach (11)

$$Q = \frac{2z}{z+1} P \frac{r}{R-r}$$

ist, so folgt nunmehr:

$$M_0 = Q \frac{R+r}{2} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (14)$$

d. h. dass das Anfangsmoment das Product aus der Nutzlast in den mittleren Halbmesser ist, dass also bei gegebenen Verhältnissen der Bobine das Anfangsmoment der Triebkraft proportional der Nutzlast ist.

Subtrahirt man die Gleichung (12) von der Gleichung (13), so erhält man die Differenz des durch x bestimmten Bewegungsmoments und des Anfangsmoments in

$$M_0 - M_x = \frac{z}{z+1} Pr \left[\frac{R+r}{R-r} - 2\frac{r+xd}{R-r} + \frac{2x-n}{n}\right] + x\,(n-x)\,(n-2x)\,\pi\gamma d^2,$$

$$= \frac{z}{z+1} \cdot \frac{Pr}{R-r} \frac{n\,(R+r) - 2n\,(r+xd) + (2x-n)\,(R-r)}{n} + x\,(n-x)\,(n-2x)\pi\gamma d^2,$$

$$= \frac{z}{z+1} \cdot \frac{Pr}{R-r} \cdot \frac{2x}{n}\,[R - (r+nd)] + x\,(n-x)\,(n-2x)\,\pi\gamma d^2,$$

$$= x\,(n-x)\,(n-2x)\,\pi\gamma d^2 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (15)$$

Dieser Ausdruck wird 0, wenn $x = 0$, $x = n$ und $x = \frac{n}{2}$ wird. Derselbe bleibt positiv für alle Werthe von x, welche zwischen 0 und $\frac{n}{2}$ liegen und wird negativ für alle Werthe von x, welche zwischen $\frac{n}{2}$ und n liegen. Daraus folgt:

Digitized by Google

1. dass die Ausgleichung des Seilgewichts durch die Bobinen nur in drei Zeitpunkten, nämlich am Anfange, in der Mitte und am Ende der Bewegung vollständig erfolgt;
2. dass während der ersten Hälfte der Bewegung die aus dem Gewicht des Seiles entspringende Differenz der Momente im Sinne der Triebkraft, während der zweiten Hälfte der Bewegung aber dieser Kraft entgegen auf die Bobine wirkt;
3. dass die während dieser Zeitintervallen stattfindenden Veränderungen unabhängig von dem Gewicht der Fördergestelle und der Nutzlast sind.

Wir untersuchen nunmehr die Veränderungen, welche das Moment der Triebkraft während des ganzen Verlaufes der Bewegung erleidet, indem wir in dem, die Differenz des Moments in irgend einem Zeitpunkt und des Moments beim Beginn der Bewegung angebenden Ausdruck (15) die Zahl x die Werthe von 0 bis n durchlaufen lassen. Die ausgezeichneten Werthe, d. h. die Werthe dieses Ausdrucks zu finden, für die derselbe ein Maximum oder Minimum wird, setzen wir

$$f_{(x)} = x(n-x)(n-2x)\pi\gamma d^2$$

und bilden

$$\frac{df_{(x)}}{dx} = (n^2 - bnx + bx^2)\pi\gamma d^2,$$

$$\frac{d^2f_{(x)}}{dx^2} = (-bn + 12x)\pi\gamma d^2.$$

Aus

$$n^2 - bnx + bx^2 = 0,$$

folgt alsdann

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{b} n$$

$$= \frac{3 \pm 1{,}7321}{b} n,$$

$$\left.\begin{array}{r} \text{mithin } x = 0{,}2113\, n \\ \text{oder } x = 0{,}7887\, n \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (16)$$

Indem man diese Werthe in dem Gleichwerth von $\frac{d^2f_{(x)}}{dx^2}$ einsetzt, erkennt man, dass $f_{(x)}$

für $x = 0{,}2113\, n$ zum Maximum
und für $x = 0{,}7887\, n$ zum Minimum

wird, dass also bei 0,2113 sämmtlicher Umdrehungen das kleinste und bei 0,7887 derselben das grösste Moment durch die Triebkraft zu überwinden ist. Ferner folgt, weil $0{,}2113\, n + 0{,}7887\, n = n$, dass das kleinste und grösste Moment der Triebkraft gleich weit vom Anfange und Ende der Bewegung liegen.

Setzt man der einfacheren Uebersicht halber $x = ny$, so erhält man

$$f_{(x)} = y(1-y)(1-2y)n^3\pi\gamma d^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (17)$$

welcher Ausdruck erkennen lässt:

dass die Veränderungen der Momente mit der dritten Potenz der Aufwickelungszahl, also in sehr schnell wachsendem Verhältniss mit der Schachttiefe zunehmen.

Indem man in dem eben gegebenen Ausdruck für y, der Reihe nach, die Werthe:

0,0, 0,1, 0,2 . . . . . 0,9, 1,0

einsetzt, erhält man folgende Werthreihe, deren Maximum 0,0962 und deren Minimum $-0{,}0962$ ist.

y	$\frac{f_{(y)}}{n^3\pi\gamma d^2}$	y	$\frac{f_{(y)}}{n^3\pi\gamma d^2}$
0,0	0,000	0,6	— 0,048
0,1	0,072	0,7	— 0,084
0,2	0,096	0,8	— 0,096
0,3	0,084	0,9	— 0,072
0,4	0,048	1,0	— 0,000
0,5	0,000		

Mittelst einfacher Operation lässt sich (17) in

$$f_{(y)} = y(1-y)(1-2y)\frac{(\pi n^2 d)^2}{\pi n}\gamma$$

umformen, und weil nach (2)

$$L = \pi n(2r + nd),$$
$$= 2\pi rn + \pi n^2 d,$$

und $2\pi rn$ gleich der Länge l des Seiles ist, welche sich bei n Umdrehungen neben einander auf einen Seilkorb vom constanten Halbmesser r aufwickelt, so ist

$$\pi n^2 d = L - l$$

und deshalb

$$f_{(y)} = y(1-y)(1-2y)\frac{(L-l)^2}{\pi n}\gamma$$

oder

$$M_0 - M_z = y(1-y)(1-2y)\frac{(L-l)^2}{L}\cdot\frac{P}{\pi n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (18)$$

Ferner folgt aus (13)

$$M_0 = \frac{z}{z+1}\frac{R+r}{R-r}Pr,$$
$$= \frac{z}{z+1}\frac{\pi n(R+r)}{\pi n(R-r)}Pr,$$
$$= \frac{z}{z+1}\frac{\pi n(R+r)}{\pi n(R+r) - 2\pi nr}Pr,$$
$$= \frac{z}{z+1}\frac{L}{L-l}\cdot Pr \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (19)$$

und, indem man mit diesem Ausdruck in den vorstehenden dividirt:

$$\frac{M_0 - M_z}{M_0} = \frac{z+1}{z}\frac{y(1-y)(1-2y)}{\pi rn}\frac{(L-l)^2}{L^2},$$
$$= \frac{z+1}{z}\cdot 2y(1-y)(1-2y)\left(\frac{L-l}{L}\right)^3\frac{L}{l} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (20)$$

Dieser Ausdruck gewährt das Verhältniss zwischen den Veränderungen des Moments und dem Anfangswerth desselben. Um diese Veränderungen besser beurtheilen zu können, nehmen wir den speciellen Fall an, in dem die Förderlast Q gleich dem Gewicht beider Fördergestelle, also $z = 1$ ist, und der Radius der Bobine durch die Aufwickelung verdoppelt, also $R = 2r$ wird. Des letzteren Umstandes halber ist alsdann

$$\frac{L-l}{L} = \frac{\pi n^2 d}{\pi n(R+r)} = \frac{r}{2r+r} = \frac{1}{3},$$

$$\text{und } \frac{L}{l} = \frac{\pi n(R+r)}{2\pi nr} = \frac{2r+r}{2r} = \frac{3}{2},$$

Digitized by Google

und daher

$$\frac{M_0 - M_x}{M_0} = \frac{2}{g}\, y\,(1-y)\,(1-2y),$$

woraus sich, indem man für y die Werthe 0,1, 0,2, 0,3 . . . . 1,0 setzt, die Werthreihe

y	$\frac{M_0 - M_x}{M_0}$	y	$\frac{M_0 - M_x}{M_0}$
0,0	0,000	0,6	− 0,011
0,1	0,016	0,7	− 0,018
0,2	0,021	0,8	− 0,021
0,3	0,018	0,9	− 0,016
0,4	0,011	1,0	0,000
0,5	0,000		

und das Maximum der Abweichung = 0,021, also zu circa 2 pCt. des totalen Moments ergiebt.

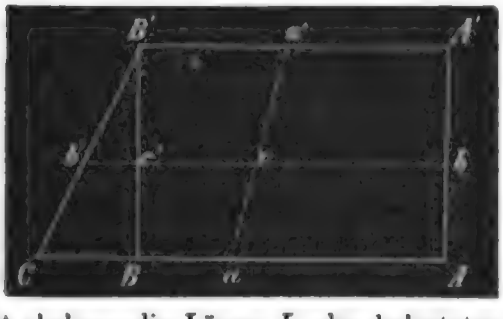
Um die Seillängen zu bestimmen, welche den verschiedenen Werthen des Moments entsprechen, setzen wir in dem Ausdruck (5)

$$L_x = \pi\,(n-x)\,[2r + (n+x)\,d],$$

gleichfalls $x = ny$ und erhalten dadurch:

$$\begin{aligned} L_x &= (1-y)\,[\pi n\,(2r+nd) + y\pi n^2 d] \\ &= (1-y)\,[L + y\,(L-l)] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21) \end{aligned}$$

Fig. 3.



Diesen Ausdruck graphisch darzustellen, nehmen wir, Fig. 3., $AB = L$, $BC = L - l$, AA' beliebig gross und normal AC, $A'B'$ normal AA' und gleich AB, theilen jede der Linien AC, $A'B'$ und AA' in n gleiche Theile, verbinden, von C und B' ab gerechnet, die $x$ten Theilpunkte der Parallelen AC und $A'B'$ durch eine Gerade aa' und ziehen durch den, von A' ab gerechnet auf der Linie AA' liegenden $x$ten Theilpunkt b die Parallele bb' mit AC. Das auf derselben durch die Gerade aa' abgeschnittene Stück bc ist alsdann die Länge L_x des belasteten Seiles, welches nach x Umdrehungen noch frei herabhängt.

Die Richtigkeit dieser Construction folgt einfach, weil:

$$\frac{b'c}{b'b} = \frac{B'a'}{B'A'} = \frac{x}{n} = y,$$

$$\frac{b'b - b'c}{b'b} = 1 - y,$$

also

$$bc = b'b\,(1-y);$$

ferner aber

$$\begin{aligned} b'b &= b'c' + c'b, \\ &= \frac{x}{n}\,BC + AB, \\ &= y\,(L-l) + L, \end{aligned}$$

und daher

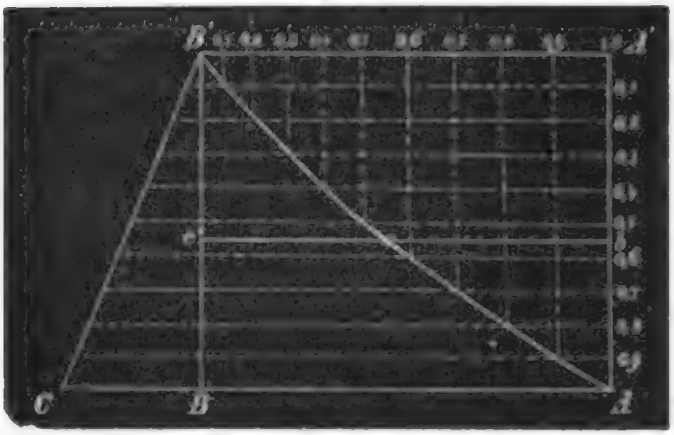
$$bc = (1-y)\,[L + y\,(L-l)]$$

ist.

Digitized by Google

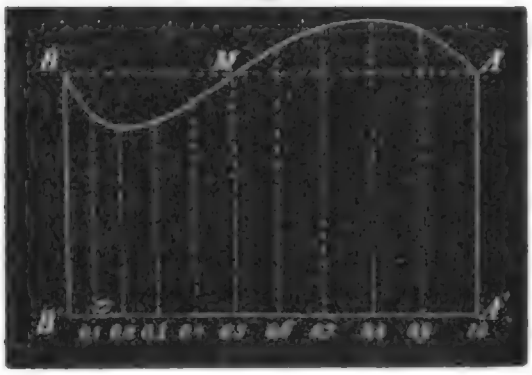
Die Curve, welche durch die aufeinander folgenden Seillängen auf diese Weise bestimmt werden kann, zeigt für den bereits oben herangezogenen speciellen Fall, bei dem $R = 2r$, also $L - l = \frac{L}{3}$ ist, Fig. 4. Die Parallelen AC und $A'B'$ sind in 10 gleiche Theile getheilt, ebenso die Normale AA'. Jede Parallele bc' mit $A'B'$ wird durch die Curve so geschnitten, dass der zwischen ihr und der Linie AA' liegende Theil bc die Länge des frei herabhängenden Seiles, und der zwischen der Linie BB' und ihr liegende Theil cc' die Länge des aufgewickelten Seiles in dem betreffenden Zeitpunkte repräsentirt. Die mit 0,1, 0,2 ..... 0,9, 1,0 bezeichneten Punkte sind Endpunkte der Seillängen $B'0{,}1$, $B'0{,}2$ ..... $B'0{,}9$, $B'1{,}0$, welche beziehlich in 0,1, 0,2 ..... 0,9, 1,0 der Bewegungszeit aufgewickelt sind.

Fig. 4.



In Fig. 5. sind die letzteren Längen von Punkt B' auf die die Seillänge L angebende Linie $B'A'$ aufgetragen, und in den Punkten 0,1, 0,2 ..... 0,9, 1,0 Normalen errichtet, deren Längen den Werthen entsprechen, welche die Momente der Triebkraft nach (15) in diesen Bewegungspunkten annehmen. Dabei sind die gleichen, im Anfange, der Mitte und dem Ende der Bewegung erforderlichen Momente als Einheit angenommen, im vorliegenden Falle aber nur ein Zehntel derselben aufgetragen. Durch die Endpunkte der so bestimmten Normalen ergiebt sich die Curve AMB, welche die Veränderungen bildlich vor Augen legt, denen die Bewegungsmomente während jeder vollständigen Seilaufwickelung unterworfen sind.

Fig. 5.



Um die Art der stattfindenden Bewegung zu ermitteln, bilden wir aus dem in (4) gegebenen Ausdruck für die Länge des während x Umdrehungen aufgewickelten Seiles, mit anderen Worten also aus dem, für den vom Endpunkt des aufwärtsgehenden Seiles während x Umdrehungen beschriebenen Wege, indem wir $x = ny$ und $L_x = f_{(y)}$ setzen:

$$\begin{aligned} f_{(y)} &= \pi n y (2r + nyd), \\ &= y(2\pi r n + y\pi n^2 d), \\ &= y[l + y(L - l)]; \end{aligned}$$

und hieraus

$$\frac{df_{(y)}}{dy} = l + 2y(L - l),$$

$$\frac{d^2 f_{(y)}}{dy^2} = 2(L - l).$$

Diese Ausdrücke zeigen, dass bei der statthabenden Bewegung, die zur vollständigen Seilaufwickelung erforderliche Zeit als Zeiteinheit angenommen,

$$\begin{aligned} \text{die Geschwindigkeit} &= l + 2y(L - l), \\ \text{die Beschleunigung} &= 2(L - l), \end{aligned}$$

und, Gleichförmigkeit in der Bewegung der Triebwelle vorausgesetzt, die Bewegung eine gleichförmig beschleunigte ist.

Digitized by Google

Man erkennt, dass in dem obigen speciellen Falle, bei welchem $L - l = \frac{1}{2}l$ ist, die Anfangsgeschwindigkeit l und die Endgeschwindigkeit $2l$, letztere also doppelt so gross als die erstere wird. Infolge dessen würde, bei vollständig gleichförmigem Gange der Fördermaschine das Fördergestell mit verdoppelter Geschwindigkeit an der Schachtöffnung anlangen. Für die hier nothwendig werdende plötzliche Unterbrechung der Bewegung ist dieser Zustand aber besonders ungünstig. Eine solche Unterbrechung findet nämlich nur dann unter Umständen statt, die für die bewegten Theile die geringste Abnützung und die kleinste Gefahr der Zerstörung herbeiführen, wenn die Bewegung im Abnehmen, d. h. eine verzögerte ist. Allerdings ist die Bewegung der Triebwelle, wenn die treibende Kraft einer Dampfmaschine entnommen wird, nicht gleichförmig, sondern verzögert. Bedingt wird dies durch die Arbeiten, die das Zu- und Abfahren der Fördergefässe zu und von den Gestellen veranlasst, welche Ruhepausen für die Maschine erfordert, während deren der Dampf sich in den Generatoren ansammelt und eine höhere Spannung annimmt. Während die Maschine im Gange ist, nimmt diese Spannung aber allmälig ab. Die wirksame Kraft wird dadurch veränderlich und die Bewegung der Maschine verzögert. Die Grösse der auf diese Weise veranlassten Verzögerung ist aber verhältnissmässig sehr klein, gegen die Beschleunigung, welche der Organismus der Bobinen für das aufwärtsgehende Seil bedingt, und ist nicht im Stande, diese Beschleunigung zu compensiren. Nur dadurch, dass die Maschine zur Erzielung der wachsenden Geschwindigkeit von Anfang bis zu Ende der Bewegung einen beträchtlichen Theil der disponiblen Kraft zur Ansammlung der erforderlichen lebendigen Kraft lediglich für sich beansprucht, wird die Quantität dieser disponiblen Kraft noch weiter verringert und eine zweite Verzögerung im Gange der Triebwelle herbeigeführt. Allein alle diese Umstände sind nicht im Stande, die an und für sich rapide Beschleunigung des aufwärtsgehenden Seiles zu heben, sondern können dieselbe nur mässigen. Infolge dessen werden sämmtliche Theile der Fördermaschine in einer Weise angestrengt, welche der vollständig gleichkommt, welche eintritt, wenn die Förderung mittelst eines Rundseiles, ohne irgend eine Vorrichtung zur Ausgleichung des Seilgewichtes, erfolgt. Man ist daher genöthigt, wie in diesem Falle, den Gang der Maschine mehr von der Wachsamkeit des Wärters, als von ihrem eigenen Organismus abhängig zu machen, indem man demselben aufgiebt, durch theilweise Schliessung des Dampfzuströmungsventils die Triebkraft allmälig zu verringern, ehe er deren Wirksamkeit vollständig aufhebt.

Man übersieht sofort, dass der angeregte Uebelstand um so grösser ist, je grösser das Verhältniss der beiden Radien R und r angenommen wird. Nun folgt aber aus (9)

$$\frac{R}{r} = 1 + \frac{2P}{Q+2q} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (22)$$

und man erkennt, dass bei gegebener Nutzlast Q das Verhältniss $\frac{R}{r}$ und daher auch jener Uebelstand mit der Seillast, d. h. mit der Tiefe des Schachtes zunimmt.

Da Länge und Dicke des Seiles gegeben sind, so lässt sich aus der Gleichung

$$\pi(R^2 - r^2) = Ld,$$

deren Richtigkeit ohne Weiteres erhellt, und aus dem in (22) gegebenen Verhältniss die Gleichung

$$\pi r^2 \left[\left(1 + \frac{2P}{Q+2q}\right)^2 - 1\right] = Ld$$

und hieraus:

$$r = \frac{Q+2q}{2}\sqrt{\frac{Ld}{\pi P(Q+2q+P)}},$$

$$R = \frac{Q+2q+2P}{2}\sqrt{\frac{Ld}{\pi P(Q+2q+P)}}$$

Digitized by Google

finden. Berücksichtigt man, dass $P = \gamma L$ ist, so nehmen diese Gleichungen die Formen

$$\left.\begin{aligned} r &= \frac{Q+2q}{2}\sqrt{\frac{d}{\pi\gamma\,(Q+2q+P)}} \\ R &= \frac{Q+2q+2P}{2}\sqrt{\frac{d}{\pi\gamma\,(Q+2q+P)}} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (23)$$

an. Werden diese Werthe von r und R in Gleichung (14) eingesetzt, so erhält man für das normale Moment der Bewegung die Gleichung

$$M_0 = \frac{Q}{2}\sqrt{\frac{Q+2q+P}{\pi\gamma}}\,d \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (24)$$

welche dieses Moment lediglich durch Grössen ausdrückt, die von dem geometrischen Zusammenhang der Bobinen unabhängig sind, und man erkennt, dass die drei letzten Gleichungen die Hauptwerthe, welche bei der Berechnung von Bobinen und der zu ihrem Betrieb erforderlichen Dampfmaschine in Betracht kommen, angeben.

Aus der ersteren der Gleichungen (23) geht hervor, dass der anfängliche Halbmesser r abnimmt, wenn $Q+2q$ ab- und P zunimmt. Mit zunehmender Schachttiefe wächst aber P und ist $Q+2q$, der Seilfestigkeit halber, zu verkleinern. Daraus erhellt, dass eine Grenze eintritt, bei welcher der anfängliche Halbmesser so klein wird, dass sich die Seile nicht mehr ohne bedeutenden Kraftaufwand und grosse Abnutzung aufwickeln lassen, und uns erscheint es aus diesem Grunde allein schon mehr als fraglich, ob sich mittelst Bobinen eine Förderung bis auf 1000 Meter Tiefe ausführen lässt, wie Professor Devillez, in seiner im 16. Bande der *Annales des travaux publics de Belgique* enthaltenen Abhandlung über diese Frage, als möglich hinstellt.

Um nunmehr noch zu untersuchen, welche Veränderungen das unter den gestellten Voraussetzungen zur Förderung nothwendige Moment der Triebkraft erleidet, wenn der kleinste Halbmesser der Bobinen eine Veränderung erfährt, setzen wir in den Werthen für das Anfangs- und Endmoment, welche aus der Gleichung (7) hervorgehen, $r+a$ an die Stelle von r, und erhalten, wenn wir die dieser Veränderung des Halbmessers entsprechenden Momente mit ${}^{\circ}M_0$ und ${}^{\circ}M_e$ bezeichnen:

$${}^{\circ}M_0 = (r+a)(P+Q) - n'dq,$$
$${}^{\circ}M_e = (r+a)(Q-P) + n'dq,$$

worin n' die bei dem Halbmesser $(r+a)$ der Bobinen erforderliche Anzahl der Umwickelungen ist. Ist noch Δ die Differenz ${}^{\circ}M_0 - {}^{\circ}M_e$, so folgt nunmehr:

$$\Delta = (r+a)\,2P - n'd(Q+2q),$$

oder, wenn man erwägt, dass nach (9) $Q+2q = 2P\frac{r}{nd}$ ist,

$$\Delta = 2P\left[r+a-\frac{n'}{n}r\right].$$

Aus der Gleichung (2)

$$L = \pi n(2r+nd)$$

ergiebt sich:

$$n = \frac{-r+\sqrt{r^2+\frac{Ld}{\pi}}}{d},$$
$$= \frac{r}{d}\left[-1+\sqrt{1+\frac{Ld}{\pi r^2}}\right],$$

und ist daher auch

$$n' = \frac{r+a}{d}\left[-1+\sqrt{1+\frac{Ld}{\pi(r+a)^2}}\right].$$

Aus diesen Werthen folgt nun

$$\frac{n'}{n} = \frac{r+a}{r} \frac{\sqrt{1+\frac{Ld}{\pi(r+a)^2}}-1}{\sqrt{1+\frac{Ld}{\pi r^2}}-1}$$

$$= \frac{r+a}{Ld}\pi r\left[\sqrt{1+\frac{Ld}{\pi(r+a)^2}}-1\right]\left[\sqrt{1+\frac{Ld}{\pi r^2}}+1\right]$$

und näherungsweise:

$$\frac{n'}{n} = \frac{r}{r+a}.$$

Führt man diesen Werth von $\frac{n'}{n}$ in der obigen Gleichung ein, so ergiebt sich nunmehr

$$\Delta = 2P\frac{a(2r+a)}{r+a} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (25)$$

Da a in absoluter Beziehung, wenn die Veränderung des Halbmessers in einer Verkleinerung besteht, stets kleiner als r sein muss, so erhellt, dass Δ positiv oder negativ wird, je nachdem a positiv oder negativ ist, und dass, wenn der kleinste Durchmesser der Bobinen Veränderungen erfährt, die Differenz zwischen dem Anfangs- und Endmoment der Bewegung sich nahezu proportional diesen Aenderungen verändert, das Anfangsmoment also grösser oder kleiner als das Endmoment wird, je nachdem der kleinste Durchmesser der Bobinen vergrössert oder verkleinert wird.

Vergegenwärtigt man sich die Resultate der oben angeführten Untersuchungen, so ergiebt sich für die Seilförderung mittelst Bobinen:

1. dass die Ausgleichung des Seilübergewichts zwar nicht vollständig erzielt wird, dass die eintretenden Abweichungen von dem Gleichgewichtszustande sich aber innerhalb sehr enger Grenzen bewegen und nur bei beträchtlichen Tiefen von Bedeutung werden;
2. dass die Last der Fördergestelle und die Nutzlast ohne Einfluss auf diese Abweichungen sind;
3. dass es nicht möglich ist, ohne die Triebkraft zu verändern, eine beschleunigte Bewegung des belasteten Fördergestells zu verhindern, und dass die daraus erwachsenden Uebelstände mit der Schachttiefe zunehmen;
4. dass der anfängliche Halbmesser der Bobinen kleiner wird, wenn die Schachttiefe zunimmt;
5. dass also durch die beiden letzten Umstände eine Grenze der Anwendbarkeit der Bobinen bedingt wird;
6. dass in dem Maasse, als der kleinste Halbmesser grösser oder kleiner angenommen wird, als die vorliegenden Bedingungen erfordern, das Anfangsmoment grösser oder kleiner als das Endmoment wird.

Ausserdem erhellt, dass mittelst Bobinen die Förderung von verschiedenen Sohlen bewerkstelligt werden kann, dass aber dabei der Gleichgewichtszustand der Bewegung nur für die Förderung von einer Sohle zu erzielen ist. Werden Seillänge und kleinster Halbmesser für die tiefste Sohle berechnet und für höher gelegene Sohlen dadurch bestimmt, dass man, sobald diese Sohle vom Fördergestell erreicht ist, den alsdann noch aufgewickelten Theil des Seiles durch Vorsteckschienen oder aufgeschraubte Platten vor weiterer Abwickelung sichert, so folgt aus den Formeln (15) und (23), dass für die Förderung von solchen höher gelegenen Sohlen der bedingte Gleichgewichtszustand nicht erlangt werden kann.

Digitized by Google

Vergleichende Versuche über die Heizkraft und andere in technischer Beziehung wichtige Eigenschaften verschiedener Steinkohlensorten.

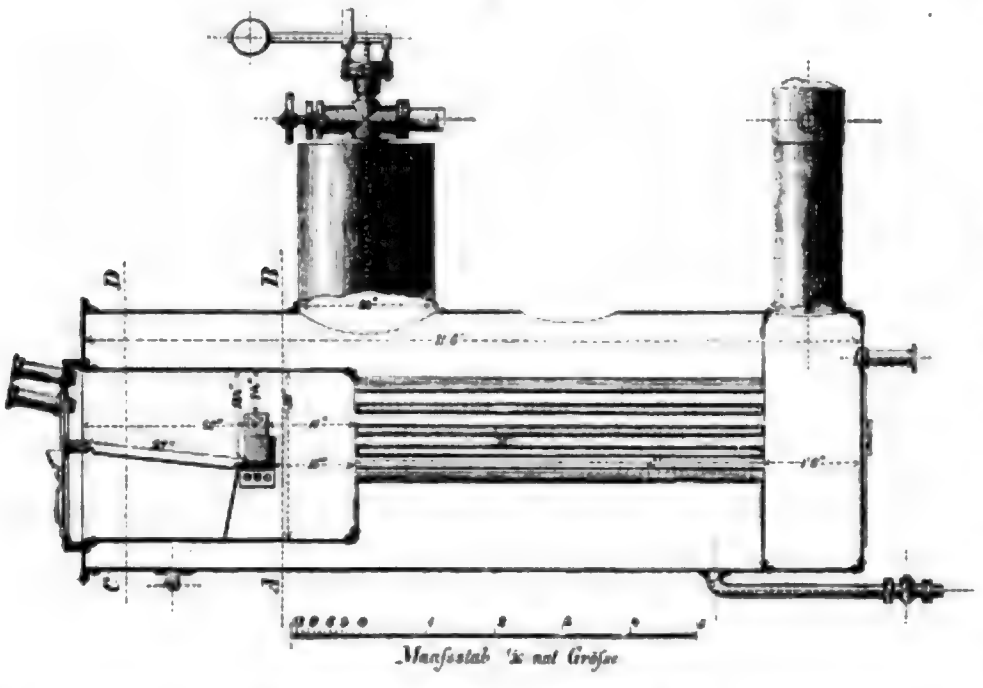
Angestellt auf der Königlichen Werft zu Danzig.

Von Herrn Jansen zu Danzig.

Beschreibung des Versuchskessels.

Die Versuche wurden mit dem Reservedampfkessel der Betriebsdampfmaschine für die Maschinenbauwerkstatt und Schiffschmiede der Königlichen Werft zu Danzig angestellt. Die Einrichtung desselben ist aus nebenstehenden Holzschnitten ersichtlich. Die Länge des cylindrischen Kesselmantels von 45 Zoll lichter Weite beträgt 11¼ Fuss, einschliesslich der 1¼ Fuss langen, einen 50 Fuss hohen und 1 Fuss weiten Schornstein tragenden Rauchkammer.

Fig. 1.



Der Kessel hat 32 Stück schmiedeeiserne Feuerröhren von 2¼ Zoll innerem Durchmesser und 6 Fuss Länge. Die cylindrische Feuerbuchse ist 4 Fuss lang bei einem inneren Durchmesser von 30 Zoll. Der Rost hat eine Breite von 29¾ Zoll und Roststäbe von 27 Zoll Länge, so dass die gesammte Rostfläche sich zu $29{,}75 \cdot 27 = 803{,}25$ Quadratzoll $= 5{,}58$ Quadratfuss berechnet.

Fig. 2. Schnitt nach *CD*.

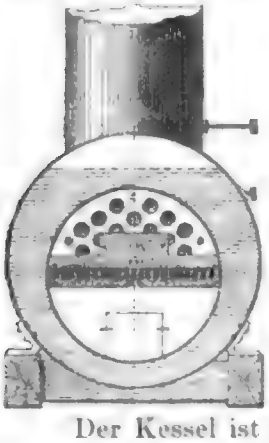
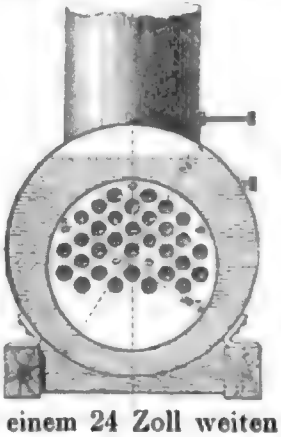


Fig. 3. Schnitt nach *AB*.



Die Entfernung des Rostes von dem inneren Scheitel der Feuerbuchse beträgt vorn 12½ Zoll, hinten 16½ Zoll, die der Feuerbrücke 7¾ Zoll.

Die feuerberührte Fläche des Kessels beträgt:

1. über dem Rost	8,969	□fss.
2. über der Feuerbrücke	1,376	-
3. hinter der Feuerbrücke in der Feuerbuchse	9,818	-
4. in der vorderen Rohrwand	4,025	-
5. in der hinteren Rohrwand	10,161	-
6. in den 32 Feuerröhren	113,104	-
zusammen	147,453	□fss.

Der Kessel ist mit einem 24 Zoll weiten und 30 Zoll hohen Dom versehen.

Digitized by Google

1. Prüfung der relativen Cohäsionskraft (Transportfähigkeit) der Kohlen.

Die Kohlen wurden zuerst in Stücke zerschlagen, so dass das Gewicht der grössten nicht über 1 Pfund betrug, und dann auf einem unter 40 Grad geneigten Siebe mit $1\frac{1}{8}$ Zoll langen und $1\frac{1}{8}$ Zoll breiten Maschen gesiebt. Aus einem hölzernen Kasten, der an der einen Seite offen ist und in den die zu siebenden Kohlen geschüttet wurden, konnten dieselben die ganze Fläche des Siebes herabrollen, während am Fusse des Siebes ein flacher Kasten die gesiebten Kohlen aufnahm. Zur Prüfung der relativen Cohäsionskraft der Kohlen wurde ein hölzerner 3 Fuss weiter und 4 Fuss langer Cylinder angewandt, der im Innern an seiner Peripherie mit drei radialen Wänden von 6 Zoll Höhe und an jeder Stirnfläche mit drehbaren Zapfen, sowie in den Mantelflächen mit einer verschliessbaren Oeffnung zum Aufgeben der Kohlen versehen war.

Von den zerschlagenen und gesiebten Kohlen wurden 100 Pfund in den Cylinder gebracht, und dieser, nach Verschluss des Schiebers, 50 mal langsam herumgedreht. Bei der Rotation wurden die Kohlen durch die drei radialen Wände auf eine gewisse Strecke mitgenommen und fielen dann gegen den Cylindermantel, an welchem sie sich je nach ihrer Festigkeit zum Theil in kleinere Stücke und Staub zerschlugen.

Nach der Umdrehung musste einige Zeit gewartet werden, bis sich der Staub gesetzt hatte, worauf die Kohlen aus dem Cylinder entfernt und gesiebt wurden. Das Gewicht der auf dem Siebe zurückbleibenden Kohlen wurde ermittelt, und gab dieses Gewicht die relative Cohäsionskraft der Kohlen an. Mit jeder Sorte der zu prüfenden Kohlen wurden drei Cohäsionsversuche gemacht, und aus den drei Resultaten alsdann das Mittel gezogen.

2. Prüfung des relativen Gewichts der Kohlen.

Die Kohlen wurden hierzu wieder in Stücke von nicht über 1 Pfund Gewicht zerschlagen, gesiebt wie ad 1. und dann in einen Kasten gebracht, dessen Inhalt genau bekannt war. Der Kasten ist 2 Fuss lang, 2 Fuss breit und 1 Fuss 6 Zoll hoch, derselbe hat daher einen Inhalt von 6 Cubikfuss. Bei allen Versuchen wurde der Kasten mit den Kohlen möglichst gleichmässig bis zum Rande gefüllt, das jedesmalige Gewicht ermittelt und hieraus das Gewicht eines Cubikfusses der Kohlen abgeleitet.

3. Prüfung der relativen Verdampfungskraft der Kohlen.

a Bestimmung der Quantität des verdampften Wassers.

Das für die Speisung des Kessels bestimmte Wasser wurde durch die Kaltwasserpumpe der Dampfmaschine in zwei cubische, nach jeder Dimension 4 Fuss weite und mit 3 Fuss langen Wasserstandsgläsern versehene Wasserbehälter gedrückt. Auf jedem Behälter ist hinter dem Wasserstandsglase eine Scala angebracht, und auf dem Glase lässt sich ein Zeiger bewegen, dessen Spitze auf die Scala zeigt und so ein genaues Ablesen ermöglicht. Die Anfertigung der Scala geschah folgendermaassen.

Nachdem auf der Scala der tiefste Punkt bemerkt und der Behälter bis zu diesem Punkte mit Wasser gefüllt war, wurde eine genau abgewogene Quantität von 100 Pfund Wasser in den Behälter gegossen, und sobald sich das Niveau hergestellt hatte, der Stand des Wassers auf der Scala verzeichnet; dann wieder 100 Pfund Wasser in den Behälter gegossen, der Stand des Wassers verzeichnet und dies so lange wiederholt, als sich der Wasserstand im Glase noch beobachten liess. Der höchste Punkt der Scala wurde als Nullpunkt angenommen und die Entfernung zwischen je zwei Theilstrichen in zehn gleiche Theile getheilt, so dass also ein Grad der Scala einem Gewicht von 10 Pfund Wasser im Behälter entspricht und ein Verbrauch von 5 Pfund Wasser sich noch genau beobachten lässt. Die Temperatur des Wassers während der Anfertigung der Scala wurde viertelstündlich beobachtet und constant +1 Grad R. gefunden.

Durch eine Rohrleitung stehen die Wasserbehälter mit der Kesselspeisepumpe der Dampfmaschine in Verbindung. Jeder der beiden Behälter ist mit einem Hahn versehen, welcher die Verbindung mit der Pumpe vermittelt, so dass stets aus dem einen Behälter gespeist werden kann, während der andere abgestellt ist und durch die Kaltwasserpumpe mit Wasser gefüllt wird. Das aus dem Behälter durch die Speisepumpe gesaugte Wasser wird durch einen Vorwärmer nach dem Kessel gedrückt. Der Vorwärmer besteht aus einer Erweiterung des zu der Hochdruckdampfmaschine gehörigen Dampfabgangsrohrs, durch welches das Speiserohr geführt ist. Die Wasserstände der Wasserbehälter beim Beginn und bei der Beendigung des täglichen Versuchs wurden beobachtet und notirt, und gaben das Gewicht des während des Versuchs verbrauchten Wassers an. Da der Wasserstand im Kessel zu Anfang und am Schlusse des täglichen Versuchs nicht derselbe war, auch das Kesselwasser am Schlusse die der Dampfspannung entsprechende höhere Temperatur hatte, so war eine Berichtigung des aus den Behältern verbrauchten Wasserquantums nothwendig; die Art der Berichtigung soll weiter unten an einem Beispiel gezeigt werden. An dem Wasserstandsglase des Dampfkessels ist eine Scala befestigt, deren Theilung dadurch erhalten war, dass gewogene Quantitäten Wasser in den Kessel geschüttet wurden. Bei einem Inhalt von 4180 Pfund war das Wasser im Glase zuerst sichtbar und wurden dann nur Quantitäten von 10 Pfund Wasser in den Kessel gebracht und der jedesmalige Stand des Wassers auf der Scala bemerkt. Der Kessel hält ganz mit Wasser gefüllt 4760 Pfund. Die Temperatur des Wassers während des Ausmessens des Kessels war + 16 Grad R.

b. Bestimmung der verbrauchten Steinkohlen.

Die zum Heizen des Kessels verwandten Kohlen wurden, wie ad 1. angegeben, zerschlagen und gesiebt. Von diesen Kohlen wurde alsdann die zu einem Versuch erforderliche Quantität abgewogen und vor Beginn des Versuchs in den Heizraum gebracht. Eine ebenfalls abgewogene kleinere Quantität Kohlen getrennt von diesen war zum Erwärmen des Kesselwassers bis zur Dampfbildung bestimmt. Vor dem Anzünden des Feuers wurde die Temperatur und der Stand des Kesselwassers beobachtet und notirt, und dann durch eine geringe Menge Spähne die zum Anheizen bestimmten Kohlen auf dem Rost in Brand gesetzt. Sobald das Manometer eine Dampfspannung von einem Pfund im Kessel anzeigte, wurde die Zeit als Beginn des Versuchs in die Tabelle eingetragen, der Stand des Kesselwassers beobachtet und alsdann der Kessel mit den Kohlen geheizt, welche für den Versuch in den Heizraum gebracht waren. Der Rest der Kohlen, welche zum Anheizen bestimmt waren, wurde gewogen und durch Subtraction dieses Gewichts von dem ursprünglichen das Gewicht der Kohlen erhalten, welche verbraucht waren, um das Kesselwasser von seiner anfänglichen Temperatur bis zur Dampfbildung zu erwärmen.

Die Kohlen wurden in Quantitäten von zwei oder drei Schaufeln voll aufgegeben und gleichmässig über den Rost ausgebreitet. Im Laufe des Tages wurde, wenn das Feuer hell und gut brannte, der Aschenfall gereinigt, und da der Inhalt desselben noch zum Theil aus unverbrannten kleinen Kohlenstücken und aus Koks bestand, dieser nochmals auf den Rost gebracht. Die Temperatur des Wassers in den Behältern, sowie die Temperatur des Speisewassers, nachdem es den Vorwärmer passirt hatte, ist stündlich beobachtet und notirt worden. — Die Temperatur des Speisewassers wurde, nachdem es den Vorwärmer passirt hatte, durch Abzapfen einer Quantität Wasser ermittelt, zu welchem Zwecke ein Hähnchen an dem Speiserohre diente. — Der Manometerstand wurde ebenfalls stündlich notirt und 5mal täglich die Temperatur der Luft im Freien und im Heizraum aufgezeichnet.

Da während des Versuchs der Kessel nur mit den gewogenen Kohlen und mit dem Inhalt des Aschenfalls geheizt wurde, so liess sich ermitteln, wie viel Kohlen verbraucht sind, um das ad 3. a. bemerkte Quantum Wasser zu verdampfen.

Digitized by Google

4. Ermittelung der relativen Menge an Asche, Schlacke, Steinen, Koks und Russ.

Nach Beendigung des täglichen Versuchs wurde der Aschenfall gereinigt, das Feuer aus dem Kessel herausgezogen und mit Wasser ausgegossen; dann am nächsten Morgen das Gewicht des gesammten Rückstandes ermittelt, und derselbe durch ein Sieb mit $\frac{5}{16}$ Zoll langen und $\frac{3}{16}$ Zoll breiten Maschen von der Asche getrennt. Der auf dem Sieb verbliebene Rest wurde sortirt und die so erhaltenen Steine, Schlacken und Koks besonders gewogen. Die Summe dieser drei Gewichte von dem ursprünglichen Gewicht des gesammten Rückstandes subtrahirt, gab das Gewicht der Asche. Am Schlusse der Versuche mit jeder einzelnen Sorte der zu prüfenden Kohlen wurden die Feuerröhren des Kessels gefegt und das Gewicht der Flugasche ermittelt, welche sich in den Röhren, sowie in der Rauchkammer und hinter der Feuerbrücke abgelagert hatte. Durch Klopfen mit einem hölzernen Hammer wurde der eiserne Schornstein von dem Russ gereinigt und das Gewicht desselben ermittelt. Eine nicht unbedeutende Quantität Russ hatte in den Feuerröhren sich oft mit Flugasche abgelagert, beide liessen sich nicht trennen und somit ist das Gewicht des wirklich gebildeten Russes öfters viel höher als angegeben.

5. Beobachtungen über den mehr oder weniger starken Zug, welchen die Kohlen beim Verbrennen erfordern, sowie über die Rauchbildung etc.

Zu diesem Zweck waren an verschiedenen Stellen des Kessels Schaulöcher angebracht und zwar eines derselben an der Stirnfläche des Kessels, eines in der Feuerthür, andere hinten an der Rauchkammer und in einer Höhe von 3 Fuss im Schornstein. In jedes der Schaulöcher ist ein schmiedeeisernes Rohr von 2¼ Zoll lichtem Durchmesser und c. 9 Zoll Länge eingesetzt. Das Rohr wird aussen durch eine Blechkapsel geschlossen, in welche eine Glasscheibe eingesetzt ist. Durch die beiden ersten Schaulöcher konnte das Verhalten der Kohlen auf dem Rost, sowie die Farbe und Länge der Flamme beobachtet werden, so dass sich danach angeben liess, ob die Kohlen beim Verbrennen sich aufblähen und backen, ob sie mit langer oder kurzer Flamme brennen und ob die Farbe derselben heller oder dunkler ist. Zu verschiedenen Tageszeiten während des Versuchs wurde beobachtet, wie lange der Rauch nach dem Aufgeben der Kohlen an der Krone des Schornsteins sichtbar war, und die Zeitdauer sowie das Aussehen des Rauches notirt.

6. Beschreibung des Verfahrens bei den Versuchen und bei der Berechnung.

Mit jeder Sorte der zu prüfenden Kohlen wurden an drei aufeinander folgenden Tagen Versuche angestellt, eine Ausnahme hiervon wurde bei den Kohlen aus dem Vertrauenschacht der Grube Vereinsglück und Hilfe Gottes gemacht, da mit diesen nur an zwei aufeinander folgenden Tagen Versuche vorgenommen wurden. Mit den Kohlen aus der Grube Shamrock wurden zuerst drei Versuche und nachdem die übrigen Kohlen geprüft waren, noch zwei Versuche gemacht.

Als Beispiel für das Verfahren bei den Versuchen möge der erste Versuch mit den Kohlen von Pochhammerflötz der Königin-Louise-Grube dienen, welcher am Dienstag, den 20. Mai, stattfand und über welchen die Aufzeichnung der Beobachtungen nachstehend ausser den tabellarischen Zusammenstellungen der danach berechneten Ergebnisse besonders mitgetheilt ist.

Am Montag, den 19. Mai, vor dem Versuchstage, wurde der Kessel mit Wasser gefüllt, nachdem seine Feuerröhren, sowie der Rost und der Schornstein gereinigt worden waren. Um den ersten Versuch unter denselben Verhältnissen anstellen zu können, wie die beiden folgenden, erschien es wünschenswerth, das Kesselwasser am Morgen vor Beginn des Versuchs von ungefähr derselben Temperatur zu haben, welche es am zweiten und dritten Tage besass. Es wurde deshalb am Montag der Kessel mit einer nicht gewogenen Quantität Kohlen geheizt, bis das Manometer eine Dampfspannung von c. 1¼ Atmosphären Ueberdruck anzeigte. Hierauf wurde der Rost und der Aschenfall gereinigt und in den Heizraum 900 Pfund der zerschlagenen und gesiebten Kohlen für den Versuch,

Digitized by Google

sowie 50 Pfund zum Anheizen gebracht. Am Dienstag Morgen um 4 Uhr 45 Minuten wurde die Temperatur des Kesselwassers und der Stand desselben im Wasserstandsglase beobachtet und notirt. Das Wasser war 57 Grad R. warm und die Scala zeigte einen Inhalt von 4240 Pfund Wasser im Kessel. Um 4 Uhr 50 Minuten wurde das Feuer auf dem Rost durch eine Quantität Spähne angezündet und von den 50 Pfund der zum Anheizen bestimmten Kohlen aufgegeben. Um 5 Uhr 3 Minuten zeigte das Manometer eine Dampfspannung von 1 Pfund, während sich das Kesselwasser soweit ausgedehnt hatte, dass die Scala einen Inhalt von 4280 Pfund anzeigte. Diese Zeit, 5 Uhr 3 Minuten, wurde als Beginn des Versuchs angenommen und notirt, und jetzt von den oben erwähnten 900 Pfund Kohlen aufgegeben. Um 5 Uhr 30 Minuten wurde die Maschine bei einer Dampfspannung von 35 Pfund angelassen und der erste Wasserbehälter durch Oeffnen des Hahns mit der Speisepumpe in Verbindung gebracht, nachdem vorher der Wasserstand im Behälter beobachtet und notirt worden war. Die Kohlen wurden von dieser Zeit an in regelmässigen Zwischenräumen und in Quantitäten von 2 bis 3 Schaufeln voll auf den Rost gegeben und gleichmässig darauf ausgebreitet. Die Temperatur des Wassers in dem Behälter und die des Speisewassers, welches den Vorwärmer passirt hatte, sowie der Manometerstand wurden stündlich beobachtet und notirt. Die Temperatur des Speisewassers konnte nicht constant erhalten werden und wurde deshalb häufig halbstündlich beobachtet. Wenn das Wasser aus dem ersten Behälter ziemlich verbraucht war, wurde der zweite mit der Speisepumpe in Verbindung gebracht und der erste abgestellt; hatte sich der Rest des Wassers in ihm beruhigt, so wurde der Wasserverbrauch notirt, und der Behälter durch die Pumpe der Dampfmaschine mit frischem Wasser aus dem Brunnen gefüllt. Die Temperatur der Luft im Freien und im Heizraum wurde 5mal täglich beobachtet und in die Tabelle eingetragen. Gegen Mittag, als das Feuer hell und gut brannte, wurde der Inhalt des Aschenfalls herausgezogen, und da er sowohl kleine Kohlenstücke als Koks enthielt, noch einmal in geringen Quantitäten mit Kohlen zusammen auf den Rost gegeben. Um 5 Uhr 15 Minuten Abends wurden zum letzten Male Kohlen aufgeworfen, und als das Feuer gut und hell brannte, der Aschenfall gereinigt und dann bis 6 Uhr mit dem Inhalt desselben gefeuert. Um 6 Uhr Abends wurde die Maschine gestoppt, der Hahn am Wasserbehälter geschlossen und der Rost und Aschenfall gereinigt. Die Scala am Wasserstandsglase des Dampfkessels gab um 6 Uhr bei einem Manometerstande von 23 Pfund einen Inhalt von 4470 Pfund Wasser im Kessel an. Aus den Wasserbehältern waren zusammen 6930 Pfund Wasser von einer durchschnittlichen Temperatur von 14,98 Grad R. verbraucht.

Am folgenden Morgen wurde vor Anzünden des Feuers die Temperatur und der Stand des Kesselwassers beobachtet und notirt. Das Wasser hatte eine Temperatur von 57 Grad R. und die Scala am Kessel zeigte einen Inhalt von 4260 Pfund, so dass sich durch die Abkühlung der Wasserstand von 4470 auf 4260 vermindert hatte.

Von den zum Anheizen bestimmten Kohlen waren 10 Pfund verblieben, also verbraucht $50 - 10 = 40$ Pfund. Der Rest der Kohlen, welche zum Versuch bestimmt waren, wog $22\frac{1}{2}$ Pfd., so dass an dem Versuchstage der Verbrauch $900 - 22\frac{1}{2} = 877\frac{1}{2}$ Pfd. betragen hatte. Der gesammte Rückstand aus dem Aschenfall wog 40 Pfund, er wurde gesiebt und sortirt, wie ad 4. angegeben und enthielt: 10 Pfund 15 Loth Schlacke, 10 Pfund Kok und 19 Pfund 15 Loth Asche.

7. Berechnung der Heizkraft der Kohlen.

a. Reduction des aus den Behältern verbrauchten Wasserquantums.

Die Scala in den Wasserbehältern ist bei einer Temperatur des Wassers von + 1 Grad R. angefertigt, die durchschnittliche Temperatur des Wassers in den Behältern war während des Versuchs 14,98 Grad, wofür 15 Grad gesetzt ist; der gesammte Wasserverbrauch während des Versuchs von 6930 Pfund ist also zu gross genommen und muss auf die Temperatur des Wassers bei Anfertigung der Scala reducirt werden. Es wurde unterstellt, dass das Wasser bei + 6 Grad R. die-

Digitized by Google

selbe Dichtigkeit habe wie bei + 1 Grad R., und seine Ausdehnung bei der Erhöhung der Temperatur auf 15 Grad R. eine gleichmässige sei. Das reducirte Gewicht des Wassers verhält sich dann zu dem an der Scala abgelesenen wie $\frac{1+3\delta \cdot t_1}{1+3\delta \cdot t_2}$, worin t_1 und t_2 die Temperaturen des Wassers und 3δ den Ausdehnungscoefficienten für die relative Ausdehnung des Wassers bezeichnet. Es ist in diesem Falle also $t_1 = 15$ Grad und $t_2 = 6$ Grad; ferner ist für die Volumenausdehnung der Ausdehnungscoefficient des Wassers 0,000466, der des Eisens 0,00003546, daher

$$3\delta = 0{,}000466 - 0{,}00003546 = 0{,}00043.$$

Diese Werthe substituirt giebt:

$$\frac{x}{6930} = \frac{1+0{,}00043 \cdot 6}{1+0{,}00043 \cdot 15} = \frac{1{,}00258}{1{,}00645} = 0{,}9962,$$

$$\text{daher } x = 0{,}9962 \cdot 6930 = 6904.$$

Während des Versuchs sind also aus den Behältern verbraucht 6904 Pfund. Nachdem mit allen Kohlenproben Versuche angestellt waren, wurde die Scala des einen Wasserbehälters noch einmal geprüft, indem 1000 Pfund Wasser von einer Temperatur von 16 Grad in den Behälter gegossen wurden. Die Scala zeigte hierbei einen Inhalt von 1005 Pfund, während die Rechnung 1004 Pfund nach obiger Formel ergeben würde.

b. Reduction des Wasserstandes im Dampfkessel.

Beim Beginn des Versuchs zeigte die Scala am Wasserstandsglase einen Inhalt von 4280 Pfd. Wasser im Kessel, die eine Temperatur von 80 Grad R. hatten; da die Scala bei 16 Grad angefertigt worden war, so ergiebt sich das wirkliche Gewicht des Wassers im Kessel — analog wie ad 6. a. angegeben ist, — aus

$$\frac{X}{4280} = \frac{1+0{,}00043 \cdot 16^\circ}{1+0{,}00043 \cdot 80^\circ} = \frac{1{,}00688}{1{,}0344} = 0{,}973$$

$$X = 0{,}973 \cdot 4280 = 4164.$$

Bei Beginn des Versuche waren daher 4164 Pfund Wasser im Dampfkessel. Ebenso war das Gewicht des Wassers im Kessel beim Schluss des Versuchs zu reduciren. Die Scala ergab einen Inhalt von 4260 Pfund Wasser von 57 Grad R.

Die Reduction ergiebt:

$$\frac{X}{4260} = \frac{1+0{,}00043 \cdot 16}{1+0{,}00043 \cdot 57} = \frac{1{,}00688}{1{,}02451} = 0{,}983;$$

$$\text{daher } X = 0{,}983 \cdot 4260 = 4188 \text{ Pfund.}$$

Am Schluss des Versuchs waren demnach 4188 Pfd. Wasser da, daher $4188 - 4164 = 24$ Pfd. Wasser mehr im Dampfkessel als beim Beginn des Versuchs. Diese 24 Pfund Wasser sind also zu viel aus dem Behälter genommen und mithin von dem ad 6. a. angeführten Gewicht zu subtrahiren, so dass der wirkliche Wasserverbrauch ist

$$6904 - 24 = 6880 \text{ Pfund.}$$

c. Reduction des verbrauchten Wasserquantums auf die Temperatur von 0° R.

Das in den Kessel gebrachte Wasserquantum erfuhr bei seinem Durchgange durch den Vorwärmer eine Temperaturerhöhung und wurde das Gewicht deshalb und um eine Vergleichung der Resultate unter einander zu erzielen, auf die Temperatur von 0 Grad reducirt. Diese Reduction geschah nach der Formel:

$$v_1 = v\left(1 - \frac{1}{512}t\right).$$

Es bezeichnet hierbei v das Gewicht des wirklich in den Kessel gebrachten Wasserquantums, also 6880 Pfund, t die Temperatur desselben; sie ergab sich aus 23 Beobachtungen, im Durchschnitt

Digitized by Google

gleich 54,63 Grad. Die Zahl 512 ist die Totalwärme des Dampfes nach Réaumur'schen Graden. Das Gewicht des Wassers, dessen Verdampfung dieselbe Wärmemenge erfordert haben würde, wenn die Temperatur des Speisewassers 0 Grad gewesen wäre, ist

$$v_1 = 6880 \left(1 - \frac{54{,}63}{512}\right) = 0{,}893 \cdot 6680 \text{ oder}$$

$$v_1 = 6144 \text{ Pfund.}$$

d. Berechnung des Heizeffects der Kohlen.

Aus den Angaben unter 6. folgt, dass durch 877⅞ Pfund Steinkohlen 6144 Pfund Wasser von 0 Grad verdampft worden sind, daher verdampft 1 Pfund Kohle $\frac{6144}{877{,}83} = 6{,}999$ Pfund Wasser von 0 Grad. Wird die Dauer des Versuchs von 5 Uhr 3 Minuten Morgens bis 6 Uhr Abends gerechnet, so sind also in 12 Stunden 57 Minuten 6144 Pfund Wasser durch 877,83 Pfund Steinkohlen verdampft.

Hieraus ergiebt sich:

Wasserverbrauch p. Stunde . . . . 474,4 Pfund,
Kohlenverbrauch p. Stunde . . . . 67,8 Pfund,

und hiernach berechnet die Verdampfung durch 1 Pfund Kohle 6,997 Pfund Wasser.

8. Zusammenstellung der bei den Versuchen erhaltenen Resultate.

Von den während eines Versuchs erhaltenen Beobachtungen über die Temperatur des Wassers in den Behältern, des Speisewassers und der Luft, sowie über den Manometerstand wurden die Durchschnittswerthe in die am Schlusse mitgetheilte Tabelle I. eingetragen, worin auch die übrigen bei jedem Versuche erzielten Resultate verzeichnet und zur Vergleichung derselben unter einander noch folgende Werthe ausgerechnet sind:

1. Der Rückstand aus dem Aschenfall, welcher nicht nur aus den während des Versuchs verbrauchten, sondern auch aus den zum Anheizen verwandten Kohlen entstanden war, und daher in Procenten vom gesammten Kohlenverbrauch ausgedrückt werden musste.

2. Der Kohlen- und Wasserverbrauch für eine Stunde. Aus diesen Werthen ergab sich dann

3. Kohlen- und Wasserverbrauch p. Stunde und Quadratfuss der Rostfläche, sowie

4. Die in der Stunde durch einen Quadratfuss der vom Feuer berührten Fläche des Dampfkessels verdampfte Wassermenge.

In der nachstehenden Tabelle II. sind die aus den Versuchen mit jeder Kohlensorte erhaltenen Hauptresultate übersichtlich zusammengestellt, und um eine Vergleichung derselben mit den von den Herren de la Beche und Plaifair erhaltenen Resultaten zu ermöglichen, in die Tabelle auch das Gewicht eines englischen Cubikfusses der Kohlen, in englischen Pfunden ausgedrückt, eingetragen, sowie das Gewicht des durch 1 Pfund der Kohlen verdampften Wassers von 212 Grad F. ausgerechnet und notirt worden.

Um für Marinezwecke zum Gebrauch auf Kriegsdampfschiffen geeignet zu sein, ist es wesentlich, dass die Kohlen:

1. leicht und schnell verbrennen, so dass es möglich ist, in kurzer Zeit Dampf zu erhalten;
2. eine grosse Verdampfungskraft besitzen, damit man im Stande ist, mit geringen Quantitäten der Kohlen viel Dampf zu erzeugen;
3. so wenig als möglich Rauch beim Verbrennen entwickeln, da derselbe die Lage des Kriegsschiffes leicht zu früh verräth;

Digitized by Google

4. eine grosse Cohäsionskraft besitzen, also bei dem Transporte resp. bei der Bewegung des Schiffes sich nicht in zu kleine Stücke oder Staub zerschlagen, resp. zerreiben;
5. ein hohes relatives Gewicht haben, damit in einen kleinen Raum möglichst viel Kohlen gestaut werden können;
6. frei von fremden Bestandtheilen sein und dürfen namentlich nicht Schwefel enthalten.

Diese Eigenschaften werden sich sämmtlich wohl selten bei einer Kohlensorte vorfinden. In der Tabelle III. sind die geprüften Kohlensorten nach diesen Eigenschaften geordnet, so dass stets mit der besten Sorte begonnen ist. Hiernach besitzen die Wales-Kohlen (Nixons Merthyr-, nach Angabe der Königlichen Werftmagazin-Verwaltung) die grösste Verdampfungskraft, das höchste relative Gewicht und die geringste Rauchbildung; in der Tabelle über die Cohäsionskraft nehmen sie jedoch erst die vierte Stelle ein und ihr Procentgehalt an Rückstand, sowie die gebildete Flugasche ist sehr bedeutend. Die Kohlen aus der Grube Shamrock besitzen von den versuchten inländischen Steinkohlen die grösste Verdampfungskraft; ihre Rauchbildung ist eine geringe, sie hinterlassen wenig Rückstand im Aschenfall und haben nicht viel Flugasche, dagegen ist ihr relatives Gewicht und ihre Cohäsionskraft gering. Sowohl dem äusseren Anschein nach als nach ihren Eigenschaften sind diese Kohlen den Wales-Kohlen ähnlich.

Die Kohlen von Pochhammerflötz besitzen ebenfalls eine hohe Verdampfungskraft, wenig Rückstand und Flugasche, auch ist ihre Rauchbildung nicht zu bedeutend; ihre Cohäsionskraft ist grösser, ihr relatives Gewicht geringer als bei den Kohlen der Grube Shamrock.

Die Kohlen vom Redenflötz zeichnen sich ausser ihrer Verdampfungskraft noch durch grosse Cohäsion und ein hohes Gewicht aus. Der Rückstand aus dem Aschenfall, sowie die Bildung von Flugasche ist bei ihnen gering und der Rauch nicht zu lange Zeit sichtbar.

Die Kohlen von Heinitzflötz und aus der Grube Hibernia dürften wegen des lange Zeit anhaltenden Rauches nicht zu empfehlen sein.

Ebenso sind die Kohlen aus der Grube von Sälzer & Neuack wegen ihrer sehr geringen Cohäsionskraft nicht wohl für Marinezwecke geeignet. Die übrigen Eigenschaften, namentlich die ganz unbedeutende Rauchbildung, lassen die Kohlen jedoch als brauchbar erscheinen, wenn es möglich wäre, sie bei einem Transport zu Wasser, wo sie weniger leiden würden als bei der Beförderung durch die Eisenbahn, von besserer Festigkeit zu erhalten.

Durch ihre grosse Cohäsionskraft, ein hohes Gewicht und ziemlich gute Verdampfungskraft bei nicht zu bedeutender Rauchbildung dürften die Kohlen der Segen Gottesgrube noch zu empfehlen sein.

Die vier übrigen Kohlensorten scheinen schon durch ihre geringere Verdampfungskraft nicht geeignet für den Gebrauch auf Kriegsschiffen.

Die Newcastle-Kohlen sind nach Angabe der Königlichen Werftmagazin-Verwaltung aus Bates West Hartley-Minen, da jedoch die mit ihnen angestellten Versuche bedeutend von denen der Herren de la Beche und Plaifair abweichen, so dürfte diese Kohlensorte wohl aus einer anderen Grube herrühren.

Es erscheint als wünschenswerth, mit den vier Kohlensorten, die sich als die besten herausgestellt haben, nämlich mit den westfälischen Kohlen der Grube Shamrock bei Gelsenkirchen, mit den oberschlesischen aus den Gruben Königin Louise, Pochhammer- und Redenflötz und viertens mit den niederschlesischen Kohlen der Segen Gottesgrube bei Waldenburg successive an Bord in Dienst gestellter Schiffe Versuche zu machen.

Digitized by Google

Aufzeichnung der Versuchsbeobachtungen.

Kohlen vom Pochhammerflötz, Königin Louisegrube in Oberschlesien.

Dienstag, den 21. Mai 1862. (Erster Versuch.)

Stunde der Beobachtung		Temperaturen				Manometerstand	Temperatur des Kesselwassers	Feuer angezündet		Dampf auf (1 Pfd. Dampf)		Gewicht der Kohlen zum Anheizen	Gewicht der verbrauchten Kohlen	Gewicht des Rückstandes aus dem Aschenfall	Gewicht des aus dem Behälter verbrauchten Wassers	Stand des Kaselwassers	Dauer des Versuchs	
		Wasser im Behälter	Speisewasser	Luft im Freien	Luft im Heizraum													
Std.	Min.	Grad	Grad	Grad	Grad	Pfd.	Grad	Std.	Min.	Std.	Min.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Cbzoll.	Std.	Min.
4	45					0	57									4240		
4	50					—		4	50			40						Von
5	3					1				5	3					4280	5	—
5	30	15	47			35												
6	—	15	61	11	22	30												
6	30		61															
7	—	15	55			27,5												
7	30		52															
8	—	15	56,5			27												
9	—	15	56,5	14	25	28												
10	—	15	54			29,5												
10	30		60															
11	—	14,5	50,5			28,5												
11	30		54															
12	—	14,5	54,5	17,5	28,5	28												
12	30		48															
1	—	14,75	48,5			34												
1	30		50															
2	—	15	54			24												
2	30		57															
3	—	15	62	17	26	27												
3	30		57															
4	—	15	58			25												
4	30		51,5															
5	—	15,5	55,5			27												
5	30		53															
6	—	15,5		13,5	28	23										4470	6	bis —
		14,98	54,63	14,6	25,9	28,1						40	877½	40	6930		12	57
Am Mittwoch, 21. Mai Morgens																		
4	50						57									4260		

Digitized by Google

Der Wasserverbrauch 6930 Pfd. von 14,98 Grad reducirt auf 6 Grad giebt 6904 Pfd.
Der Wasserstand im Kessel auf 16 Grad reducirt war beim Beginn des Versuchs 4164 Pfd.
- - - - am nächsten Morgen . . 4188 -
es sind daher von dem verbrauchten Wasserquantum abzurechnen . . . . . —24 Pfd.
also 6904 Pfd. — 24 Pfd. = 6880 Pfd.
dies Gewicht auf 0 Grad reducirt; die Temperatur des Speisewassers aus 23 Beobachtungen = 54,63 Grad

$$6880\left(1-\frac{54{,}63}{512}\right)=6144 \text{ Pfd.}$$

Es sind von 5 U. 3 Min. bis 6 U. also in 12 Std. 57 Min. verdampft 6144 Pfd. Wasser durch 877½ Pfd. Kohle.

1 Pfd. Kohle verdampft 6,999 Pfd. Wasser von 0 Grad.

Der Rückstand aus dem Aschenfall enthielt:

Schlacke . . .	10	Pfd.	15	Lth.
Steine	—	-	—	-
Kok	10	-	—	-
Asche	19	-	15	-
	40	Pfd.	—	Lth.

also 4,36 pCt. vom gesammten Kohlenverbrauch.

Cohäsionsversuch.

Von 100 Pfd. gesiebten Kohlen, die in den Cylinder gebracht und mit ihm 50 mal langsam herumgedreht wurden, blieben nachher beim Sieben als brauchbar zurück;

52	Pfd.	15	Lth.
55	-	—	-
52	-	—	-
159	Pfd.	15	Lth.

dies durch 3 dividirt giebt: 53 Pfd. 5 Lth. oder 53,17 Pfd.

Relatives Gewicht.

Der Kasten von 6 Cbfss. Inhalt, mit gesiebten Kohlen gefüllt, enthielt:

268	Pfd.	5	Lth.
264	-	20	-
270	-	20	-
798	Pfd.	15	Lth.

dies durch 18 dividirt giebt: 44 Pfd. 10½ Lth. oder 44,36 Pfd.

Bemerkungen.

Die Festigkeit der Kohlen ist keine sehr grosse, sie liessen sich leicht in kleine Stücke zerschlagen, ohne jedoch bei den Cohäsionsversuchen feinen Staub zu liefern. Das äussere Aussehen der Kohlen war ein gleichmässiges und wurden keine fremden Bestandtheile bemerkt. Der frische Bruch war unvollkommen schiefrig und von glänzend schwarzer Farbe. Die Kohlen brannten leicht, mit gutem Zuge und gelben ins Röthliche spielenden Flammen von mittlerer Länge. Obgleich der Rauch nur 4 bis 6 Minuten aussen sichtbar war, so zeigte sich doch beim Reinigen des Schornsteins eine grössere Menge Russ, als bei den früheren Versuchen. Das Aufblähen und Backen der Kohlen auf den Roststäben war unbedeutend. Der Rückstand aus dem Aschenfall enthielt vor dem nochmaligen Aufwerfen wenig Schlacke und viel Asche: wurde er auf den Rost gebracht, so war die Schlackenbildung eine sehr bedeutende und das Herausziehen des Feuers am Abend dadurch erschwert, dass die Schlacken sehr fest an den Roststäben hafteten und nur mit Mühe entfernt werden konnten. Die Flugasche hatte die Feuerröhren zwar nicht versetzt, doch war sie in grosser Menge vorhanden.

Die Kohlen sind für Marinezwecke zu empfehlen, denn ihre Verdampfungskraft ist eine bedeutende, obgleich sie eine geringe Festigkeit und ein niedriges absolutes Gewicht besitzen.

Digitized by Google

Tabelle I.

Tag des Versuchs	Dauer des Versuchs		Durchschnittliche Temperatur				Durchschnittlicher Manometerstand	Temperatur des Kesselwassers vor Beginn des Versuchs	Gewicht der zum Anheizen verbrauchten Kohlen	Gewicht der während des Versuchs verbrauchten Kohlen	Gewicht des Rückstandes aus dem Aschenfall			
			des Wassers im Behälter	des Speisewassers	der Luft im Freien	der Luft im Heizraum					Schlacke	Steine	Koks	Asche
1862	Std.	Min.	Grad	Grad	Grad	Grad	Pfd.	Grad	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
														Newcastle-Kohlen, angeblich
19. März	11	52	5,10	37,55	+ 7,21	17,26	28,2	42,5	73½	918½	—	—	—	—
20. -	12	35	5,07	31,00	+ 1,9	14,8	26,7	52,0	45½	900	13½	—	—	28½
21. -	11	32	3,82	31,15	— 2,3	12,45	25,2	55,0	39½	838	11½	—	—	28½
														Wales-Kohlen, angeblich
26. März	12	27	4,77	30,2	+ 1,3	14,00	30,5	53,5	50	763½	14½	—	—	46½
27. -	12	45	4,22	27,9	+ 1,45	13,55	27,0	49,5	35½	681½	16½	—	—	50½
28. -	11	48	4,04	32,75	+ 3,75	15,3	30,0	54,5	30	674½	17½	—	—	41½
														Kohlen aus der Grube Sälzer
1. April	12	47	4,8	31,6	+ 3,35	16,4	27,3	53,0	34	816½	26½	—	—	30½
2. -	13	7	5,11	31,57	+ 5,35	18,9	27,5	55,5	26½	839½	22½	1½	—	35½
3. -	12	53	5,77	30,46	+ 7,7	18,5	27,0	53,0	39½	856½	18½	2½	—	53½
														Kohlen aus der Grube Hibernia
8. April	13	5	7,9	32,8	4,25	19,6	30,8	57,0	28	853½	9	1½	—	24
9. -	13	17	8,25	34,4	5,25	21,1	30,0	56,0	29	909	12½	1	—	25½
10. -	13	—	8,7	35,4	5,4	17,6	29,3	58,0	34	825	15½	1 4/10	—	24 7/10
														Kohlen aus der Grube Shamrock
15. April	13	3	7,11	29,7	3,4	18,1	29,2	49,0	50	818½	2½	5½	8½	27½
16. -	13	10	6,54	29,5	3,1	17,85	28,2	68,0	27½	814½	3½	4½	½	25½
17. -	12	58	6,38	30,68	2,85	15,45	27,0	56,0	31½	795½	7½	6½	1½	28½
8. Juli	14	—	14,88	53,06	14,35	24,1	24,0	63,0	28½	847	7½	3½	5½	14½
9. -	13	55	14,36	54,00	13,3	22,5	24,1	61,0	22½	827½	3½	4½	6½	6½
														Kohlen vom Gerhardflötz
23. April	13	10	8,66	35,1	8,75	20,3	30,75	55,5	29½	882	—	—	—	—
24. -	13	5	9,6	32,07	8,6	20,6	29,0	60,0	27½	975½	—	—	—	—
25. -	12	—	9,68	35,08	9,65	22,35	29,7	57,0	22½	879½	1½	—	14½	12
														Kohlen vom Heinitzflötz der Königin
6. Mai	13	5	11,3	50,65	10,98	20,3	29,4	59,0	27½	847½	12½	—	9	13½
7. -	13	—	12,84	52,46	13,1	21,3	28,6	59,0	33½	856½	12½	—	10½	12½
8. -	13	5	13,26	52,14	15,4	22,2	30,3	63,0	22½	800	9	—	11½	19½
														Kohlen vom Redenflötz der Königin
15. Mai	12	55	12,93	50,00	10,05	21,5	28,1	15,0	56½	940½	9½	1½	5	27½
16. -	12	3	13,11	52,16	13,3	23,75	28,6	59,5	24	874½	11½	4	5½	21½
17. -	12	55	13,95	51,75	13,3	22,5	28,4	59,0	26½	910	9½	2½	5	15½
														Kohlen vom Pochhammerflötz der Königin
20. Mai	12	57	14,08	54,62	14,6	25,9	28,1	57,0	40	877½	10½	—	10	19½
21. -	12	57	15,37	53,35	15,2	24,6	25,7	57,0	27½	882½	9	1	6	16
22. -	12	55	15,52	54,1	13,65	23,9	27,4	55,5	28½	872½	9½	—	6	14½
														Kohlen der Grube Segen Gottes
26. Mai	12	57	12,81	51,95	13,09	23,7	25,3	18,0	82½	927	9½	5	13	23½
27. -	12	58	13,46	54,00	12,85	22,8	26,6	55,6	19	938	9½	1	6½	22
28. -	12	55	13,67	53,94	11,65	23,05	26,6	54,5	26½	939½	14½	2½	11	29½
														Erzgebirgische Kohlen
2. Juni	12	53	13,2	54,4	15,2	23,5	25,9	16,5	94	1018	28	6	13	47
3. -	12	50	15,12	54,2	17,9	26,2	26,6	61,0	38½	1068	23½	4½	12½	36½
														Kohlen des Zwickauer Vereins
5. Juni	12	55	14,91	51,42	14,7	22,2	25,6	35,6	55	986	16	4	5	25
6. -	11	55	15,35	55,00	18,85	25,0	26,2	59,0	35	867½	14½	5½	8	22½
														Kohlen des Actienvereins der Zwickauer
2. Juli	13	45	14,4	55,5	13,4	21,3	24,9	62,0	40½	1173	6	31½	52	87½
3. -	14	—	14,75	54,4	12,4	22,9	26,4	67,0	26	1137	4½	35½	44	49½

Digitized by Google

Tabelle I.

Rückstand in pCt. vom gesammten Kohlenverbrauch	Gewicht der Flugasche p. Tag	Gewicht des Russes p. Tag	Durchschnittliche Zeitdauer des Rauchens der Kohlen	Wasserverbrauch auf 0° R. reducirt	Gewicht des durch 1 Pfd. Kohle verdampften Wassers von 0° R.	Relative Cohäsionskraft der Kohlen	Mittleres Gewicht eines Cubikfuss der Kohlen	Kohlenverbrauch		Wasserverbrauch auf 0° R. reducirt		
								p. Stunde	p. Stunde u. □fss. der Rostfläche	p. Stunde	p. Stunde u. □fss. der Rostfläche	p. Stunde u. □fss der feuerberührten Fläche
pCt.	Pfd.	Pfd.	Min.	Pfd.	Pfd.	pCt.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
aus Bates West Harleyminen												
11,69	—	—	—	4875	5,31	—	—	77,40	13,67	410,62	73,62	2,79
4,49	—	—	—	4760	5,29	—	—	71,52	12,62	378,30	67,80	2,57
4,86	—	—	10	4400	5,26	57,163	46,14	72,66	13,02	381,48	68,27	2,59
aus Nixon-Merthyr												
7,54	—	—	—	5401	7,07	—	—	61,32	10,99	433,80	77,74	2,94
9,34	—	—	—	5230	7,07	—	—	53,46	9,58	410,22	73,52	2,78
8,38	10	0,33	1	4959	7,35	71,17	48,86	57,18	10,25	420,24	75,31	2,85
à Neuach bei Essen												
6,68	—	—	—	5292	6,48	—	—	63,84	11,44	414,00	74,19	2,81
6,82	—	—	—	5311	6,38	—	—	63,96	11,46	404,88	72,56	2,75
8,31	10,61	0,17	2	6010	7,017	41,056	47,074	66,48	11,91	466,50	83,60	3,16
bei Gelsenkirchen												
3,92	—	—	—	5638	6,608	—	—	65,22	11,69	430,92	77,23	2,92
4,16	—	—	—	5897	6,487	—	—	68,46	12,27	443,94	79,56	3,02
4,77	6,28	0,28	10—12	5589	6,775	65,22	45,86	63,48	11,38	429,90	77,04	2,92
bei Gelsenkirchen												
4,09	—	—	—	5877	7,178	—	—	62,76	11,25	450,36	80,71	3,05
4,2	—	—	—	5702	7,002	—	—	61,86	11,09	433,06	77,61	2,94
5,36	6,11	0,11	2—3	5602	7,04	51,33	44,6	61,32	10,99	432,06	77,43	2,93
3,6	—	—	—	6080	7,178	—	—	60,48	10,84	434,28	77,83	2,95
2,41	4,0	0,39	2	5787	6,993	—	—	59,46	10,66	415,86	74,53	2,82
der Königsgrube in Oberschlesien												
3,6	—	—	—	5704	6,467	—	—	66,96	12,00	433,20	77,63	2,94
3,12	—	—	—	5786	5,93	—	—	74,58	13,37	442,26	79,26	3,00
3,05	5,28	0,11	5—7	5196	5,908	84,44	43,44	73,32	13,14	433,02	77,60	2,94
Louisegrube in Oberschlesien												
3,94	—	—	—	5715	6,745	—	—	64,74	11,60	436,80	78,28	2,96
4,03	—	—	—	5678	6,628	—	—	65,88	11,81	436,74	78,27	2,96
4,9	8,0	0,17	10	5205	6,506	62,67	44,207	61,14	10,96	397,86	71,30	2,70
Louisegrube in Oberschlesien												
4,4	—	—	—	6300	6,699	—	—	72,84	13,05	487,74	87,41	3,35
4,71	—	—	—	5604	6,41	—	—	72,54	13,00	465,06	83,34	3,16
3,45	4,56	0,22	5—7	6268	6,888	74,72	46,69	70,44	12,62	485,28	86,97	3,29
Louisegrube in Oberschlesien												
4,36	—	—	—	6144	6,999	—	—	67,8	12,15	474,42	85,02	3,22
3,51	—	—	—	5968	6,76	—	—	68,16	12,22	460,86	82,59	3,13
3,42	6,22	1,0	4—6	6059	6,94	53,17	44,36	67,56	12,11	469,08	84,06	3,18
bei Waldenburg in Niederschlesien												
5,36	—	—	—	5981	6,45	—	—	71,58	12,83	461,88	82,77	3,13
4,075	—	—	—	6000	6,4	—	—	72,78	13,04	465,72	83,46	3,16
6,004	8,33	0,22	5—7	5977	6,36	78,0	46,67	72,72	13,03	462,72	82,92	3,14
aus dem Vertrauenschacht												
8,45	—	—	—	5655	5,56	—	—	79,02	14,16	438,96	78,67	2,98
6,93	6,75	0,25	6—8	5942	5,56	67,67	45,44	83,22	14,91	463,02	82,98	3,14
aus der Grube Vereinglück												
4,8	—	—	—	6178	6,266	—	—	76,32	13,68	478,32	85,72	3,24
5,6	4,5	0,17	6—8	5542	6,39	57,11	42,56	72,78	13,04	465,66	83,34	3,16
Bürgerschaft aus der Grube Hülfe Gottes												
14,59	—	—	—	6370	5,43	—	—	85,26	15,26	463,26	83,02	3,14
11,48	13	0,75	8—10	6038	5,31	59,0	44,88	81,24	14,56	431,28	77,28	2,92

Tabelle II.

Bezeichnung der geprüften Kohlen	Gewicht des durch 1 Pfd. Kohlen verdampften Wassers von 0° R.	Relatives Gewicht eines Cbfss. der Kohlen	Relativer Gehalt an reiner Heizkraft der Kohlen	Rückstand in pCt. vom gesammten Kohlenverbrauch	Durchschnittl. Zeitdauer des Rauchens der Kohlen	Gewicht des durch 1 Pfd. engl. Kohlen verdampften Wassers von 212° F.	Relatives Gewicht eines Cbfss. der Kohlen
	nach preussischem Maass und Gewicht					nach englischem Maass u. Gewicht	
	Pfd.	Pfd.	pCt.	pCt.	Minuten	Pfd.	Pfd.
1. Newcastle-Kohlen, angeblich aus Bates West Hartley-Minen	5,283	46,14	57,167	4,52	10	6,34	46,56
2. Wales-Kohlen, angeblich Nixons Merthyr	7,363	48,86	71,17	8,40	1	8,84	49,20
3. Kohlen aus der Grube **Sälzer & Neuack** bei Essen . . .	6,609	47,074	41,056	7,27	2	7,93	47,498
4. Kohlen aus der Grube **Hibernia** in Gelsenkirchen. . . .	6,623	45,86	65,32	4,28	10—12	7,95	46,27
5. Kohlen aus der Grube **Shamrock** in Gelsenkirchen . . .	7,078	44,60	51,33	4,11	2—3	8,49	45,001
6. Kohlen vom **Gerhardflötz** der Königsgrube in Oberschlesien	6,101	43,44	84,44	3,26	5—7	7,32	43,88
7. Kohlen vom **Heinitzflötz** der Königin Louisegrube in Oberschlesien	6,626	44,907	62,67	4,29	10	7,95	45,31
8. Kohlen vom **Redenflötz** der Königin Louisegrube in Oberschlesien	6,665	46,69	74,72	4,19	5—7	7,998	47,11
9. Kohlen vom **Pochhammerflötz** der Königin Louisegrube in Oberschlesien	6,899	44,36	53,17	3,76	4—6	8,28	44,76
10. Kohlen der **Segen Gottesgrube** aus Waldenburg in Niederschlesien	6,403	46,67	78,00	5,21	5—7	7,68	47,09
11. Erzgebirgische Kohlen aus dem **Vertrauenschacht**	5,660	45,44	67,67	7,69	6—8	6,67	45,85
12. Kohlen des Zwickauer Vereins aus der Grube **Vereinsglück**	6,328	42,66	57,11	5,20	6—8	7,59	42,94
13. Zwickauer Kohlen aus der Grube **Hülfe Gottes**.	5,370	44,83	59,00	13,03	8—10	6,44	45,25

Tabelle III.

1. Reihenfolge der Kohlen, geordnet nach der Verdampfungskraft.

Wales, angeblich Nixons Merthyr	7,363 Pfd.
Grube Shamrock	7,078 -
Pochhammerflötz	6,899 -
Redenflötz	6,665 -
Heinitzflötz	6,626 -
Grube Hibernia	6,623 -
Grube Sälzer & Neuack	6,609 -
Segen Gottesgrube	6,403 -
Grube Vereinsglück	6,328 -
Gerhardflötz	6,101 -
Vertrauenschacht	5,660 -
Grube Hülfe Gottes	5,370 -
Newcastle, Bates West Hartley .	5,283 -

2. Reihenfolge der Kohlen, geordnet nach ihrer Cohäsionskraft.

Gerhardflötz	84,44 pCt.
Segen Gottesgrube	78,00 -
Redenflötz	74,72 -
Wales	71,167 -
Vertrauenschacht	67,67 -
Grube Hibernia	65,32 -
Heinitzflötz	62,67 -
Grube Hülfe Gottes	59,00 -
Newcastle	57,167 -
Grube Vereinsglück	57,11 -
Pochhammerflötz	53,17 -
Grube Shamrock	51,33 -
Grube Sälzer & Neuack	41,056 -

3. Reihenfolge der Kohlen, geordnet nach der Zeitdauer des Rauchens.

Wales	0—1 Minute
Grube Sälzer & Neuack . . .	bis 2 -
Grube Shamrock	2—3 -
Pochhammerflötz	4—6 -
Redenflötz	5—7 -
Gerhardflötz	5—7 -
Segen Gottesgrube	5—7 -
Grube Vereinsglück	6—8 -
Vertrauenschacht	6—8 -
Heinitzflötz	8—10 -
Grube Hülfe Gottes	8—10 -
Newcastle	10 -
Grube Hibernia	15 -

4. Reihenfolge der Kohlen, geordnet nach ihrem relativen Gewicht.

Wales	48,86 Pfd.
Grube Sälzer & Neuack	47,074 -
Redenflötz	46,69 -
Segen Gottesgrube	46,67 -
Newcastle	46,14 -
Grube Hibernia	45,86 -
Vertrauenschacht	45,44 -
Heinitzflötz	44,907 -
Grube Hülfe Gottes	44,83 -
Grube Shamrock	44,60 -
Pochhammerflötz	44,36 -
Gerhardflötz	43,44 -
Grube Vereinsglück	42,66 -

Digitized by Google

5. Reihenfolge der Kohlen, geordnet nach dem Procentgehalt an Rückstand.

Gerhardflötz	3,28 pCt.
Pochhammerflötz	3,76 -
Grube Shamrock	4,11 -
Redenflötz	4,19 -
Grube Hibernia	4,28 -
Heinitzflötz	4,29 -
Newcastle	4,52 -
Grube Vereinsglück	5,20 -
Segen Gottesgrube	5,21 -
Grube Sälzer & Neuack	7,27 -
Vertrauenschacht	7,69 -
Wales	8,40 -
Grube Hülfe Gottes	13,08 -

6. Reihenfolge der Kohlen, geordnet nach der Flugasche pro Tag.

Grube Vereinsglück	4,50 Pfd.
Redenflötz	4,56 -
Grube Shamrock	5,05 -
Gerhardflötz	5,28 -
Pochhammerflötz	6,22 -
Grube Hibernia	6,28 -
Vertrauenschacht	6,75 -
Heinitzflötz	8,00 -
Segen Gotteagrube	8,28 -
Wales	10,00 -
Sälzer & Neuack	10,61 -
Grube Hülfe Gottes	13,00 -

Die Ladevorrichtungen auf dem Bahnschachte der Königsgrube in Oberschlesien.

Von Herrn Lochmann zu Königshütte.

(Hierzu Tafel III.)

Als der im Felde der fiscalischen Königsgrube an der Locomotiv-Zweigbahn von Königshütte nach Schwientochlowitz abgeteufte Bahnschacht*) im Jahre 1860 dem Betriebe übergeben wurde, hatte man auf die Anlage von Wipper-, Sieb- und Rättervorrichtungen, welche die schnelle und reine Verladung der Kohlen so wesentlich fördern und zur Separation derselben dienen, jedoch zu jener Zeit in den hiesigen Revieren noch nicht angewendet wurden, keine Rücksicht genommen. Die Verladung der Kohlen erfolgte über zwei durch eine Ueberbrückung mit einander verbundene 100 Fuss lange Ladebühnen — von denen die eine dicht am Schachtgebäude Fig. 1. Taf. III., die andere zwischen dem zweiten und dritten Schienengeleise errichtet war — einfach in der Art, dass die Klappen an den Fördergefässen geöffnet und diese durch blosses Umkippen entleert wurden. Für diese Manipulation war es genügend, dass die Hängebank, resp. beide Ladebühnen, nur in einer solchen Höhe über dem Eisenbahnkörper sich befanden, dass die Verladung der Kohlen in die Waggons eben ermöglicht wurde, ohne durch unnütze Fallhöhe eine Zerkleinerung der Kohlen herbeizuführen. Es wurden nur zweierlei Sorten abgesetzt: 1. Stückkohlen, d. i. grössere Stücke, und 2. Kleinkohlen, d. i. der gebliebene Rückstand nach Abscheidung der Stückkohlen von den kleineren Stücken, und dem Grus, welche Sorte anderwärts auch »Förderkohle« genannt wird.

Der grosse Zeitaufwand, welchen das Verladen der Kohlen bei diesem Verfahren erforderte, ferner die hieraus folgende Unmöglichkeit, den Anforderungen des immer günstiger sich gestaltenden Eisenbahndebits zu genügen, und endlich der Umstand, dass eine gehörige Separation der Kohlen in verschiedene Sorten unausführbar war und den Stückkohlen eine nicht unbedeutende Menge Klein- und Staubkohlen beigemengt blieb, wurden Veranlassung, den Ladevorrichtungen eine vollkommenere und die vorerwähnten Uebelstände völlig beseitigende Einrichtung zu geben. Sie wurde unter Berücksichtigung der localen Verhältnisse nach dem Muster der auf den englischen und schottischen Bergwerksanlagen gebräuchlichen Wipper- und Siebvorrichtungen durch einen Umbau der Ladevorrichtungen ausgeführt.

*) Dieser Schacht dient zur Aufschliessung des über 3½ Ltr. mächtigen Sattelflötzes, und bilden die davon ausgehenden Baue eine neue von den älteren Bauen der Königsgrube abgesonderte Grubenabtheilung.

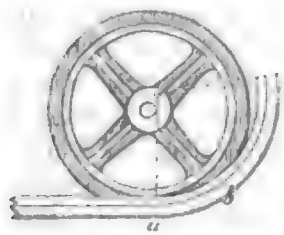
Digitized by Google

In Fig. 2., welche die vordere Ansicht der ganzen Ladebühne darstellt, zeigen die unten sichtbaren Mauerpfeiler, auf denen die alte Ladebühne fundamentirt war, ungefähr die Höhe, von welcher aus die Verladung der Kohlen vor dem Umbau erfolgte. Die neue Ladebühne, von welcher die Kohlen abgestürzt werden, um über Siebvorrichtungen in den Waggon zu gelangen, musste daher bedeutend erhöht und dem entsprechend auch die Hängebank bis zu nahe 21 Fuss Höhe über den Schienengeleisen aufgesattelt werden. Die hierdurch bedingte Höherlegung der Seilscheiben brachte diese über das Dach hinaus ins Freie, doch bedurfte es einer Eindeckung derselben nicht, da man einen ungünstigen Einfluss der Witterungsverhältnisse auf die Drahtseile nicht besorgen konnte.

Zum Ausstürzen der Kohlen über die in Fig. 2. dargestellten Siebe wurden Wipper aufgestellt, und zwar in derjenigen Richtung, nach welcher die Siebe abfallen. Die Kohlen werden dabei durch eine aus Brettern bestehende dicht vor den Wippern liegende Blendung, welche aus der Seitenansicht eines Siebes in Fig. 3. und aus den Durchschnitten Fig. 4. und 5. ersichtlich ist, auf den oberen Theil der Siebe zusammengeführt, so dass sie dieselben in deren ganzer Länge von 10 Fuss durchlaufen.

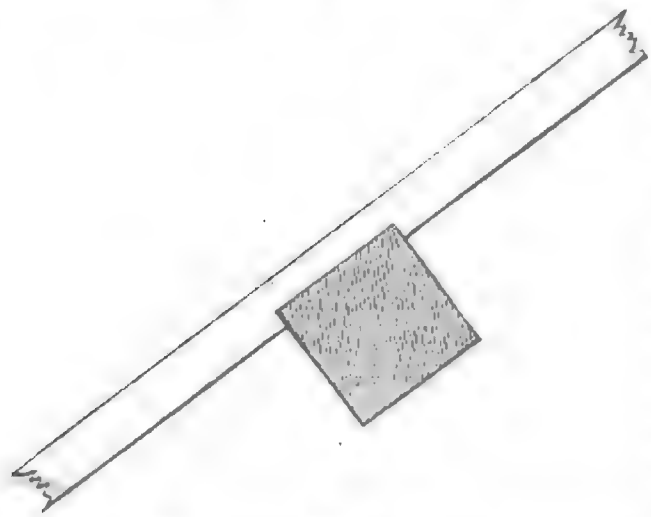
Da das Ausstürzen der Kohlen nicht mehr Zeit in Anspruch nimmt als das Herausfördern derselben aus dem 31 Ltr. tiefen Schachte und das Abziehen der Förderwagen von der Schaale (Fördergestell), so würden zwei Wipper zur Verladung des ganzen Förderquantums ausreichen, wenn man nicht auf das Rangiren der Eisenbahnwagen und auf die Herstellung der verschiedenen Kohlensorten Rücksicht zu nehmen hätte.

Die sehr einfache Construction der Wipper ist aus der oberen Ansicht Fig. 6., der Hinteransicht Fig. 7. und der Seitenansicht Fig. 8. zu entnehmen. Dieselben bestehen aus einem Gestell von $\frac{5}{8}$ Zoll starken und $3\frac{1}{4}$ Zoll breiten Flacheisen, welches die am vorderen Ende dem Durchmesser der Förderwagenräder entsprechend aufgebogenen Schienen trägt und dessen beide Seitenschienen oben rechtwinklig gebogen sind, um durch ein Uebergreifen über den Rand des Förderwagens diesen beim Umkippen des Wippers zu halten. Die Aufhängeachsen ruhen auf zwei zur Seite befindlichen Holzständern, welche in Fig. 8., um der Deutlichkeit keinen Eintrag zu thun, nur punctirt angegeben sind, und der Schwerpunkt des Wippers ist so regulirt, dass derselbe selbst bei aufgeschobenem vollen Wagen immer noch etwas nach hinten fällt. Das aufgebogene Ende des Schienenstückes im Wipper schliesst sich nämlich in seinem unteren Theile nicht ganz an das Wagenrad an, so dass im Zustande der Ruhe der Wagen etwas absteht; wenn derselbe aber mit einem gewissen Moment aufgeschoben wird, rollt derselbe über den Unterstützungspunkt *a* der Ruhe ansteigend etwas hinaus, so dass er bis *b* ansteigt; dadurch kommt der Schwerpunkt des Wagens und des Wippers aus der hinten unterstützten Lage so weit über die labile Gleichgewichtslage nach vorn, dass das Umkippen sofort erfolgt. Damit der Wipper nur so weit umschlägt, dass sich der Förderwagen vollständig entleeren muss, wird er von den mittelst Schrauben an die Lager befestigten Holzstücken *a* Fig. 7. und 8. aufgehalten. An diese schlagen die Seitenschienen des Wippers, welcher hierdurch eine rückgängige Bewegung erhält und, da der Schwerpunkt auf der hinteren Seite liegt, von selbst in die ursprüngliche Stellung zurückkehrt. Das Gewicht eines solchen Wippers beträgt 230 Pfd. und die Anschaffungskosten $20\frac{1}{3}$ Thlr.



Die so ausgestürzten Kohlen fallen auf Siebe, welche Fig. 2. in der vorderen Ansicht zeigt. Sie haben, wie oben erwähnt, 10 Fuss Länge und 5 Fuss Breite und bestehen aus eisernen Stäben, welche der Längsrichtung folgend, $1\frac{1}{4}$zöllige Zwischenräume frei lassen. Als günstigste Neigung der Siebe hat sich ein Winkel von 36 Grad ergeben, welcher eben sowohl ein rasches Herabgleiten der Kohlen als ein Durchfallen der denselben beigemengten Kleinkohlen durch die Zwischenräume hindurch gestattet. Die einzelnen 10 Fuss langen, im Querschnitt keilförmigen Stäbe haben eine Höhe von 1 Zoll, oben eine Breite von 7 und unten eine solche von 4 Linien. Ihre Verbindung unter ein-

ander erfolgte früher dadurch, dass man sie in gewissen Abständen durchlochte, auf runde Eisenstäbe steckte und die beabsichtigte Weite der Zwischenräume (wie nebenstehend zu sehen) durch dazwischen geschobene eiserne Ringe herstellte. Diese Ringe, welche den nach unten verjüngten Stäben entsprechen mussten, veranlassten jedoch ein Stauen der herabrollenden Kohlen und die Stäbe selbst wurden durch die Durchlochungen bedeutend geschwächt.



Zur Beseitigung dieser Uebelstände wendete man in neuerer Zeit mit Vortheil gusseiserne 3 Zoll im Quadrat starke Balken an, in welche die zur Aufnahme der Stäbe erforderlichen Einschnitte schon beim Guss hergestellt wurden.

Die Stäbe werden einfach in diese Einschnitte gelegt und am oberen und unteren Ende durch eine darüber gelegte und befestigte Schiene vor dem Herausspringen bewahrt. Diese Construction erübrigt, da man die Stäbe in Stücken von beliebiger Länge zugeschnitten aus den Walzwerken erhält, jede Schmiedearbeit und gestattet ferner ein leichtes Auswechseln schadhaft gewordener Theile, was bei der früheren Einrichtung mit grossem Zeitaufwand verbunden war.

Jedes Sieb ist mit 22 Zoll hohen Seitenwänden versehen (Fig. 3. 4. 5.) und am vorderen Ende mittelst einer unten drehbaren Klappe geschlossen, welche theils dazu dient, die Kohlen durch Theilung der Fallhöhe mit geringerer Geschwindigkeit in den Waggon fallen zu lassen, hauptsächlich aber, um während des Rangirens der Eisenbahnwagen ein genügendes Kohlenquantum über dem Siebe ansammeln zu können, so dass die Förderung ununterbrochen erfolgen kann. Zum Festhalten der Klappe dient auf einer Seite ein in Fig. 3. bei *h* sichtbarer Haken, auf der anderen Seite ist ein Gegengewicht mit der Klappe durch eine Kette (Fig. 2.) verbunden, welches in einer lattenartigen Leitung zur Seite des Siebes sich auf- und niederbewegt und das Schliessen der ziemlich schweren Klappe erleichtert. In der Mitte der Siebe befindet sich eine zweite oben drehbare Klappe, deren Achse auf den Seitenwänden beweglich aufruht. Dieselbe kann mittelst eines einfachen Hebels von den Arbeitern auf der Ladebühne je nach Bedürfniss gehoben oder geschlossen werden und dient dazu, das schnelle Herabrollen der ausgestürzten Kohlen zu mässigen, damit die erforderliche Zeit für die Separation gewonnen wird. Sie leistet besonders beim Ausstürzen von Kleinkohlen gute Dienste, welche ohne ihre Anwendung beim Herabgleiten eine nicht unbedeutende Menge Staub mit fortreissen.

Der obere und untere Theil der Siebe, so wie die Innenseiten der Klappen sind theils zur Conservirung derselben, theils um eine dem Herabgleiten der Kohlen förderliche Glätte herzustellen, mit Eisenblech belegt. In Fig. 2. ist beim ersten Siebe die untere Klappe geöffnet dargestellt.

Zur Befriedigung der grossen Nachfrage nach Würfel- und Nusskohlen sind auch solche Vorrichtungen getroffen worden, welche die Herstellung dieser Kohlensorten zum Zweck haben. Es dienen hierzu engere Siebe, welche unter den vorbeschriebenen angebracht sind.

Die Einrichtung zur Gewinnung von Würfelkohlen macht der Durchschnitt in Fig. 4. anschaulich. Unter dem Siebe befindet sich in entgegengesetzter Richtung und in einem stumpfen Winkel zu diesem ein Rätter angebracht, welcher die durch die Zwischenräume des Siebes fallenden Kohlen aufnimmt und in Würfel- und Kleinkohlen separirt. Die Stück- und Kleinkohlen fallen direct in die dazu bestimmten Eisenbahnwagen, die Würfelkohlen aber, da der Raum die Aufstellung

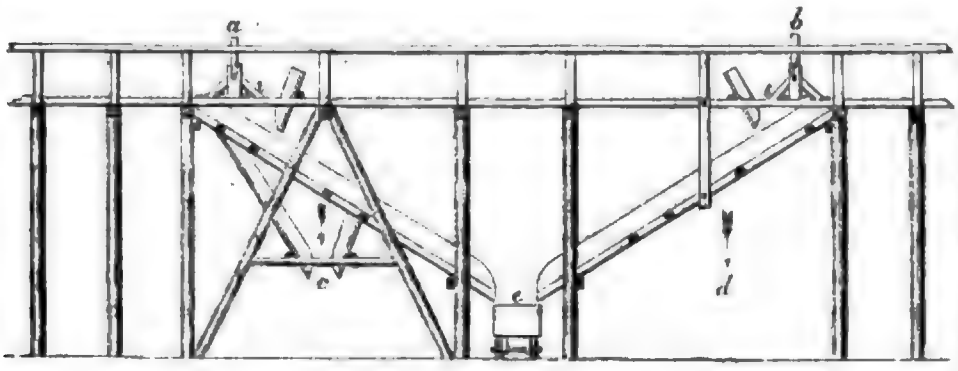
einer dritten Wagenreihe am Schachte nicht gestattet, auf eine vor dem Rätter befindliche, mit Seitenwänden versehene Bühne, welche 35—40 Tonnen fasst. Wird die am vorderen Ende derselben angebrachte Klappe *k* geöffnet, so können diese Kohlen leicht in die vorgeschobenen Waggons verladen werden.

Die Würfelkohlensiebe sind bei weitem leichter als die Stückkohlensiebe. Sie bestehen aus runden in der Fallrichtung der Kohlen liegenden $\frac{1}{8}$ Zoll starken Stäben mit $1\frac{1}{4}$ Zoll Weite der Zwischenräume. Die Stäbe ruhen in horizontal liegenden $\frac{3}{16}$ Zoll starken und $1\frac{1}{4}$ Zoll breiten Eisenschienen, welche den Stäben und der Weite der Zwischenräume entsprechende Löcher enthalten. Damit die Kohlen an den Querschienen, die übrigens nur $\frac{1}{16}$ Zoll über die Rundstäbe hervorragen, nicht liegen bleiben und durch ihre Anhäufung die Separation verhindern, wird das Sieb während des Ausstürzens der Kohlen durch einen Arbeiter mittelst der Handhabe *a* gerüttelt. Die so hergestellten Würfelkohlen zeichnen sich durch ihre Reinheit und namentlich durch ein sehr gleichmässiges Korn, welches zwischen $1\frac{1}{4}$ und $1\frac{1}{2}$ Zoll Seite schwankt, sehr vortheilhaft aus.

Die Gewinnung von Nusskohlen geschieht auf ähnliche Weise. Das hierbei angewendete Sieb mit $\frac{1}{4}$zölligen Oeffnungen ist ähnlich dem Würfelkohlenrätter construirt, liegt aber parallel zu dem $1\frac{1}{4}$zölligen Stückkohlensiebe, wie im Durchschnitt in Fig. 5. verdeutlicht ist. Die Nusskohlen fallen durch die Leitung bei *a* in den darunter stehenden Waggon, während die Staubkohlen auf einer oberen Bühne liegen bleiben und von da als Feuerungsmaterial zu den Dampfkesseln gebracht oder in die Waggons verladen werden, was in einfacher Weise durch Oeffnen einer in der Bühne angebrachten Klappe geschieht.

Auf Fig. 3. 4. und 5. sind unter den Sieben noch Verschalungen aus Brettern angegeben, welche die herunterfallenden Kleinkohlen den Waggons zuführen und ein Umherstreuen derselben verhüten.

Da nicht selten die Kohlenkäufer Stück- und Kleinkohlen zusammen in unseparirtem Zustande verlangen, so werden in solchem Falle die Kohlen, wie sie aus der Grube kommen, über das in Fig. 2. angedeutete sogenannte blinde Sieb gestürzt.



Diejenigen Kohlen, welche dem Landdebit überwiesen oder auf die Halde gestürzt werden, gelangen auf einem mit der Hauptladebühne in Verbindung stehenden Schienengeleise zu der betreffenden, nebenstehend dargestellten Ausstürzvorrichtung. Die bald zur Abfuhr gelangenden Kleinkohlen werden auf dem Wipper *a*, die den Beständen überwiesenen auf dem Wipper *b*, in beiden Fällen über Siebe ausgestürzt, um die in den Kleinkohlen enthaltenen Stücke auszusondern. Die durchfallenden Kleinkohlen gelangen bei *c* direct in einen untergefahrenen Wagen, bei *d* auf die Halde. Die sich ausscheidenden grösseren Kohlenstücke werden bei *e* in einem Förderwagen gesammelt. Ist dieser gefüllt, so wird er auf einem Schienengeleise dem in Fig. 2. in seinem oberen Theile sichtbaren Aufzuge zugeführt, mittelst desselben auf die Ladebühne gehoben und hier über die Siebe gestürzt. Dieser Aufzug, welcher seiner Zweckmässigkeit wegen sehr zu empfehlen ist, weil er eine ununterbrochene Verbindung zwischen der Haldensohle und der höher gelegenen Ladebühne bewirkt, steht mit der Seilkorbwelle der Fördermaschine derartig in Verbindung, dass in derselben Zeit, während welcher das Fördergefäss den Schacht durchläuft, auch der auf seiner Schaale befindliche Wagen bis auf die Lade-

Digitized by Google

bühne gelangt.*) Hiernach ist das Verhältniss des Durchmessers der die Bewegung übertragenden Zahnräder und Seilrollen zu dem Durchmesser des Seilkorbes regulirt.

Fig. 1. giebt ein Bild von der Lage des Schacht- und Maschinengebäudes zu der Zweigbahn nebst Weichenanlage. Letztere führt gegenwärtig drei Geleise (No. 1. 2. und 3.) an die Ladebühne heran, welche durch die am Ende befindliche Schiebebühne *a* mit einander in Verbindung stehen. Das Geleise No. 3. ist zur Aufnahme der leeren Eisenbahnwagen bestimmt. Dieselben werden mittelst der Schiebebühne nach den Geleisen No. 1. und 2. übergeführt und dort, wie Fig. 3. 4. und 5. zeigen, auf dem Geleise No. 2. mit Stückkohlen, auf dem Geleise No. 1. mit Klein-, Nuss- oder Würfelkohlen beladen.

Der mit Anfang künftigen Jahres (1863) in Aussicht genommene Verkauf der Steinkohlen nach dem Gewicht hat die Anlage eines vierten Geleises nothwendig gemacht. Dasselbe wird gegenwärtig gebaut, ist in Fig. 1. durch punctirte Linien angedeutet und wird dazu dienen, die Eisenbahnwagen über die bei *b* im Grundriss dargestellte Centesimalwage zu führen.

Die eben beschriebene Ladevorrichtung zeichnet sich vor ähnlichen Anlagen durch einfache und zweckmässige Anordnung der Siebe und Rätter vortheilhaft aus und entspricht auch insofern allen zeitgemässen Anforderungen, als sie sich auf einen sehr geringen Raum beschränkt, die Verladung des aussergewöhnlich grossen Quantums von 3000—3500 Tonnen Kohlen innerhalb einer Schicht von nur 10 Arbeitsstunden gestattet und ausschliesslich der Schienenwege zur vollständigen Ausführung nur die Summe von etwa 2000 Thlr. in Anspruch genommen hat.

Die Schachtbohrarbeiten im schwimmenden Gebirge im Concessionsfelde Rheinpreussen bei Homberg.

Von Herrn W. Blees in Bonn.

(Hierzu Taf. IV.)

Das Abteufen eines Schachtes zur Aufschliessung der auf der linken Rheinseite, Ruhrort gegenüber, erbohrten Steinkohlenflötze, welche dort von mächtigen wasserreichen Sandschichten überlagert, die westliche Fortsetzung des Ruhrbeckens bilden, nimmt in hohem Grade das allgemeine Interesse in Anspruch, nachdem die in den letzten Jahren unter ähnlichen, wenngleich weniger schwierigen Verhältnissen auf der rechten Rheinseite begonnenen Schachtanlagen Vulcan, Medio-Rhein, Neu-Duisburg, Ruhr & Rhein u. A. ihr vorgestecktes Ziel nicht erreicht haben.

Um so mehr Anerkennung verdient es, dass der Alleinbesitzer der Concession Rheinpreussen, Geheime Commercienrath Herr Franz Haniel zu Ruhrort, sowie der Repräsentant des Bergwerks, Herr Hugo Haniel, in liberalster Weise ihre Einwilligung zur Veröffentlichung des bisherigen Betriebes und der Erfolge dieses ebenso kühnen als schwierigen Unternehmens gegeben haben**), welches bereits ein sehr bedeutendes Anlagekapital verschlungen hat und in seinem Endresultat noch keineswegs durchaus gesichert erscheint.

*) Aehnliche Vorrichtungen bestehen auf den Gruben Hibernia bei Gelsenkirchen und Glückhilf bei Waldenburg.

**) Es ist zu bemerken, dass nächst dem oben genannten Alleineigenthümer und dem Repräsentanten die grössten Verdienste um die Ausführung dieser ohne Gleichen dastehenden Bohrarbeit der verstorbene Ingenieur Beindorff, sowie der Maschinenwerkmeister Schönerstädt und namentlich der Betriebsführer, Obersteiger Hohmann, sich erworben haben. Der Verfasser war namentlich auf die Aufzeichnungen des letzteren angewiesen, welche ihm von dem Repräsentanten zur Verfügung gestellt wurden, und ist dafür den genannten Herren zu besonderem Danke verpflichtet.

Digitized by Google

Die über das Schachtabteufen in wasserreichen und schwimmenden Gebirgsschichten in früheren Jahrgängen dieser Zeitschrift erschienenen Mittheilungen werden dadurch für die Leser derselben eine willkommene Ergänzung erhalten. Dabei werden jedoch insbesondere die ausführlicheren Abhandlungen der Herren: Busse, über die Schachtbohrarbeiten im schwimmenden Gebirge auf den Gruben Maria und Anna (Bd. III. *B.* 236), Ulrich, über die Schachtbohrarbeiten auf dem Königlichen Steinsalzbergwerke bei Erfurt (Bd. VI. *B.* 174) und von Dobeneck, das Abteufen des zweiten Schachtes auf der Zeche Hansa durch den Fliess (Bd. VII. *B.* 194) gestatten, die Darstellung abzukürzen, wo wesentliche Abweichungen von dem früher beschriebenen Verfahren nicht vorliegen *).

Die in den linksrheinischen Concessionsfeldern Rheinpreussen und Diergardt auf Steinkohlen fündig gewordenen Bohrlöcher liegen auf der Hauptmulde von Duisburg, welche sich von den bekannten Mulden des Ruhrbeckens am weitesten nach Norden und Westen ausdehnt**). Der Schacht von Rheinpreussen befindet sich bei Homberg, Ruhrort gegenüber c. 160 Ltr. nördlich von dem Bohrloch, durch welches bei 538 Fuss Teufe das Steinkohlengebirge und bei 553 resp. 576 Fuss Teufe zwei Steinkohlenflötze von 36 resp. 20 Zoll Mächtigkeit angetroffen worden sind. Das Auftreten der ganzen flötzreichen Abtheilung des Steinkohlengebirges im Bereich des Concessionsfeldes unter der Decke der jüngeren Schichten ist nach Analogie der rechtsrheinischen Aufschlüsse, abgesehen von den Resultaten der übrigen linksrheinischen Bohrlöcher, mit Sicherheit anzunehmen. Der gewählte Schachtpunkt ist in unmittelbarer Nähe der Aachen-Ruhrorter Eisenbahn und des Rheines bezüglich des Absatzes sehr günstig, sowie hoch genug gegen die Hochfluthen des Rheins gelegen.

Den Bedingungen der Concessionsurkunde entsprechend war beschlossen worden, an diesem Punkte mit zwei benachbarten Senkmauerschächten, von denen zuvörderst nur der eine auszuführen, niederzugehen. Man hoffte, nach Erreichung einer Teufe von 60—70 Fuss vermittelst einer Senkmauer, das fernere Abteufen bis auf das Steinkohlengebirge in ziemlich gut stehendem Gebirge mit Abtreibezimmerung fortsetzen zu können, und entschied sich unter dieser Voraussetzung für eine kreisrunde Schachtmauerung von 32 Zoll Stärke und 24⅔ Fuss lichtem, also 30 Fuss äusserem Durchmesser, mit nebenstehender Eintheilung des Schachtraumes. Die durch den Erfolg bald widerlegte Voraussetzung wurde gleich beim Beginn des Unternehmens von gewichtigen Stimmen bestritten, welche nach den vorliegenden Aufschlüssen sofort die Grenze des festanstehenden Gebirges (Mergels) und der jüngeren losen Sedimente in c. 400 Fuss Teufe suchten, so dass sich sehr bald die Vermuthung geltend machte, dass erst unter dieser Teufe der Abschluss der Wasser und des zu erwartenden schwimmenden Gebirges zu bewirken sei und noch bis dahin sehr bedeutende, in ihrer Tragweite noch unerkannte Schwierigkeiten zu überwinden sein würden.

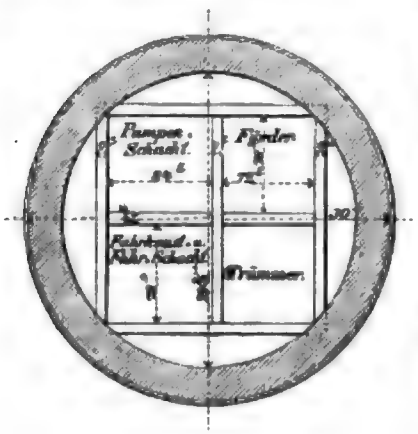


Fig. 1 Taf. IV. stellt ein Profil des Senkschachtes in seinem jetzigen Zustande, sowie zugleich ein Profil des erwähnten Bohrloches dar. Letzteres ergiebt danach folgende Schichtenfolge von Tage nieder: 3 Fuss Sand und Lehm, 60 Fuss Sand mit groben Geschieben, 340 Fuss Fliess (schwimmendes Gebirge) mit Grand-

*) Vergl. auch in dieser Zeitschrift die Schachtbohrarbeit mit Senkmauerung auf der Braunkohlengrube Agnes Ludovike bei Hornhausen, Bd. III. *B.* 228; Busse, die Aufwältigung eines Schachtbruches im schwimmenden Gebirge mittelst comprimirter Luft auf der Grube Maria, Bd. IV. *B.* 255; von Dücker, gusseiserne Schachtverdichtung in Westfalen, Bd. V. *B.* 66 und VI. *B.* 1; Haardt, Beschreibung des nach Kind'scher Bohrmethode niedergebrachten und wasserdicht verzimmerten Schachtes auf der Steinkohlenmuthung König Leopold, Bd. VI. *B.* 163; Lottner, über die Anwendung comprimirter Luft bei Senkarbeiten im schwimmenden und wasserreichen Gebirge, Bd. VIII. *B.* 43; Honigmann, Erweiterung einer verengten Stelle des in schwimmendem Gebirge stehenden Kunstschachtes der Steinkohlengrube Maria unter Anwendung von comprimirter Luft, Bd. VIII. *B.* 152.

**) Vergl. Lottner, geognostische Skizze des westfälischen Steinkohlengebirges, S. 52 und 58.

Digitized by Google

lagern und groben Geschieben. Die ersteren Schichten gehören bis auf eine kaum bestimmbare Grenze den Alluvionen des Rheinthales, die letzteren wohl zum grössten Theil dem Diluvium, möglicherweise zum Theil auch schon dem Tertiärgebirge*) an. Darauf folgen von 403 Fuss Teufe ab bis zu dem Steinkohlengebirge noch 135 Fuss festere Schichten zusammenhängenden Gesteins, welche als Mergel angegeben sind und auch wohl unbedenklich für solche dem Pläner angehörigen Kreidemergel genommen werden können. (Der Essener Grünsand, der Tourtia äquivalent, scheint hier zwischen Mergel und Steinkohlengebirge nicht entwickelt zu sein.)

Aeusserer Senkmauerschacht. Das Abteufen des Senkmauerschachtes begann im Mai 1857. Der Rost oder Schuh der Senkmauerung hat, wie nebenstehender Durchschnitt zeigt, eine ganz ähnliche Construction, wie die von Herrn Ulrich a. a. O. beschriebene bei den Steinsalzschächten zu Erfurt, und wurde ganz ebenso wie dort zusammengefügt und aufgestellt. Der gusseiserne untere Theil, aus 16 Ringstücken von ½ Zoll Wandstärke bestehend, wurde mit dem oberen Theil, einem Rost aus 6 Ringen 4zölliger Buchenbohlen fest verschraubt. Die unten verstärkte und zugeschärfte, 21 Zoll hohe Verticalwand ist mit der oberen 17 Zoll breiten Horizontalwand bei jedem Stück durch 9 Rippen verstärkt, von denen die äussersten zur Verbindung mit je 5 Schraubenbolzen dienen. Zwischen die Fugen wurden zur Verdichtung ¼ Zoll starke Weidenbrettchen gelegt und nachher 4 bis 5 Zoll lange Keile harten Holzes darin eingetrieben. Es wurde die möglichste Aufmerksamkeit auf die gute Verbindung des Schuhes und die Bildung eines vollkommenen kreisrunden und horizontalen Ringes verwandt. Zwischen die einzelnen Bohlenringe des Holzrostes wurde zur Verdichtung je eine Lage getheerten Pappendeckels eingelegt. Dieselben wurden mit 7zölligen Drahtstiften auf einander genagelt und unter sich, sowie mit dem Eisenschuh durch Schraubenbolzen verbunden. Davon kamen 64 Stück ½zöllige kurze Bolzen — zu je 4 auf 1 Ringstück — nahe an die äussere Peripherie zu stehen, ausserdem 16 Stück 1½zöllige Bolzen nahe an die innere Peripherie der gusseisernen Ringstücke und je in die Mitte derselben. Letztere Bolzen treffen auf die Mitte der Schachtmauer und bilden verlängert deren Verankerung. Der hölzerne Obertheil des Schuhes bedingt neben einer festeren Verbindung des eisernen Untertheils mit der Senkmauer eine gewisse, für etwaige Erschütterungen der Senkmauerung nothwendige Elasticität. Alle Schraubenbolzen des Schuhes sind an ihrem unteren Ende ebenfalls mit Mutterschrauben versehen, um durch deren Lösung eine Trennung des Senkschuhes von der Mauer zu ermöglichen. Zur Erleichterung des Senkens wurde der an den Schuh angenagelte Mantel von ½zölligen Schalbrettern nach oben auf je 10 Fuss Höhe um ¼ Zoll des äusseren Durchmessers verjüngt, so dass bei gleichbleibendem Durchmesser im Lichten, die Mauerstärke auf 10 Fuss Höhe sich um je ¼ Zoll verringert.

Als Materialien für die wasserdichte Mauerung dienten hartgebrannte Ziegel und hydraulischer Mörtel aus ⅔ Trass von Plaidt und ⅓ gutem gelöschten Kalk, bei deren Verwendung in bekannter Weise zweckentsprechend verfahren wurde**). Um die Wasser anfangs nicht hinter der Schachtmauer zu spannen und das gefährliche Hervorbrechen derselben unter dem Senkschuh zu vermeiden — vergl. Ulrich a. a. O. S. 181 — wurden bei 1, 3 und 6 Fuss Höhe über dem Schuh 16, 20 und nochmals 20 gusseiserne Rohre eingemauert, die sich vom Schachtinnern aus

*) Vergl. Dr. von Dechen, Bd. III. dieser Zeitschrift *B.* S. 1 und 6 und Lottner a. a. O. S. 45.

**) Vergl. Huyssen über wasserdichte Mauerung in Karsten's Archiv Bd. XXV. pag. 3 ff.

Digitized by Google

auf die vorderen 6 Zoll conisch von 2½ Zoll auf 2 Zoll verjüngen, um sie später verspunden zu können, im hinteren Theile aber cylindrisch sind. An ihrem hinteren Ende ist eine kleine Höhlung in der Mauer hinter dem nicht durchbrochenen Mantel ausgespart, um den Eintritt des Wassers zu erleichtern, das Gebirge aber zurück zu halten. Dem ungeachtet reichten diese Vorkehrungen — wie die Darstellung des weiteren Verlaufs der Arbeiten ergeben wird, — beim Sümpfen der Wasser im Schachte nicht aus, um die Schachtsohle vor Durchbrüchen unter dem Schuh zu sichern.

Beim Aufmauern wurden die Schachtgeviere in der oben dargestellten Eintheilung, vorläufig jedoch ohne Einstriche, mit 40 Zoll Abstand von einander eingelegt. Zur Aufstellung des Mauerfusses war ein 18 Fuss tiefer Raum mit geböschten Stössen ausgeschachtet worden. Nachdem die Mauer 20 Fuss Tiefe erreicht hatte, wurde der äussere Raum mit Koksasche gefüllt, um das Niedergehen des Schachtes zu befördern und um dem Wasser Gelegenheit zu geben, bis zum Schachttiefsten durchzusickern, ohne Sand mitzuführen und Durchbrüche zu veranlassen.

Schachtgerüst. Als die Arbeit soweit fortgeschritten war, wurde das zum Betriebe der Senkarbeit erforderliche, auf Taf. IV. Fig. 2—5 abgebildete Schachtgerüst aufgestellt, welches noch augenblicklich auf dem Schachte steht und ohne weitere Erläuterung verständlich sein wird. Das Gerüst trägt vier verschiedene Kabel, zwei Kunstkreuze für die später hergerichtete Wasserhaltung, die Seilscheiben für die Kabel und die Förderdampfmaschine, sowie das Treibwerk für den später eingerichteten Maschinenbohrbetrieb. Dasselbe hat c. 60 Fuss Höhe, bedeckt eine Grundfläche von 2550 Quadratfuss und ist durchaus zweckentsprechend und solid construirt; gleichwohl hat sich bei den starken Belastungen des späteren Betriebs wegen der grossen Spannweite der Balkenlage der ersten Etage noch ein Durchbiegen derselben bemerklich gemacht; auch mussten nach einiger Zeit bei entstehenden Auskesselungen um den Schacht unter die vier Ecken des Gerüstes noch 80 Fuss lange tannene Mastbäume (die in der Zeichnung nicht angegeben sind) in diagonaler Richtung untergezogen werden, um eine breitere Basis zu gewinnen. Der obere Theil des Gerüstes wurde mit Brettern verschlagen und mit einem Bretterdach versehen.

Betrieb der Senkarbeit. Der Betrieb der Senkarbeit bis zum natürlichen Wasserspiegel, welcher mit dem Stande des Rheines übereinstimmte und mit diesem stieg und sank, erfolgte mittelst Hacke und Schaufel.

Nach Erreichung des Wasserspiegels in 24 Fuss Teufe begann die Fortsetzung der Arbeit ohne Sümpfung der Wasser (méthode à niveau plein in Belgien) mittelst Handsackbohrern, deren Sack c. 2 Scheffel Sand etc. fasste. Ueber dem Wasserspiegel wurde auf einem der Schachtgeviere die Arbeitsbühne hergerichtet und mit acht durch Fallthüren verschliessbaren Oeffnungen zum Einlassen der Bohrer, vier in der Mitte und vier in den Ecken, so dass die ganze Schachtsoibe abgebohrt werden konnte, versehen. Gleichzeitig wurde über Tage eine Grubenschienenbahn zum Wegfördern des herausgebohrten Gebirges hergerichtet. Die Arbeit erfolgte gleichzeitig mit vier Bohrern, deren jeder je nach der Festigkeit des Gebirges mit vier bis acht Mann belegt war, in der Weise, dass abwechselnd immer zwei Bohrer gedreht und gefüllt wurden, während die beiden anderen aufgeholt, entleert und wieder eingehängt wurden, wobei man die bei letzterer Arbeit entbehrlichen Arbeiter der ersteren zutheilte. Es waren so meist 12 Mann beim Bohren, einer beim Leeren der Säcke und dem Anschlagen auf der Arbeitsbühne, zwei beim Wegfördern der Berge von der Hängebank und 15 Mann bei den Kabeln, im Ganzen also 30 Mann beschäftigt, und die ganze Belegschaft betrug c. 70 Mann, von denen jeder wöchentlich neun achtstündige Schichten verfuhr. Beim Aufführen der Senkmauer um je 10 Fuss waren immer 8 Maurer und ein sogenannter Meisterknecht, die Bergleute aber als Handlanger beschäftigt. Während der Schacht anfänglich täglich ungefähr um einen Fuss sank, verminderte sich das Sinken mit der zunehmenden Teufe bis zum gänzlichen Aufhören. Der Umstand, dass theils das Ausbaggern nicht ganz gleichmässig zu bewirken war, theils auch das Unterschrämen des Schuhes hier und da nöthig wurde, um den Schacht zum gleichmässigen Sinken zu bringen, verursachte bereits Durchbrüche des Gebirges und Auskesselungen um den Schacht. Diese vermehrten

Digitized by Google

sich, als nach Erreichung einer Teufe von 63 Fuss, in welcher eine 3 Zoll starke Ockerlage durchsunken wurde, das Gebirge sich immer schwimmender gestaltete. Da auch wegen der zunehmenden Länge der Bohrstangen Schwierigkeiten entstanden und der Schacht bei der anfangs Mai 1858 erreichten Teufe von 70 Fuss sogar mit einer seinem Gewichte noch hinzugefügten Belastung von über 1 Million Pfund Roheisen nicht mehr sinken wollte, so fasste man den Entschluss, zur Sümpfung der Wasser zu schreiten, um dann den Versuch zu machen, das von Einigen bereits in geringer Mehrteufe vorausgesetzte festere Gebirge mittels eines gusseisernen Senkschachtes unter Zusumpfehalten der Wasser zu erreichen und in demselben den wasserdichten Abschluss der Wasser der hangenden losen Schichten zu versuchen.

Erster gusseisener Senkschacht. Zu diesem Behufe wurden eine 140pferdige 40zöllige Balanciердampfmaschine mit Condensation, welche später eine Fahrkunst betreiben, vorläufig aber als Wasserhaltungsmaschine dienen sollte, und eine 18pferdige 14zöllige Hochdruckdampfmaschine zur Förderung in angemessener Entfernung seitwärts des Schachtes montirt, der Schacht, wie oben skizzirt, mit Einstrichen versehen, zur Fahrung und Maschinenförderung hergerichtet und eine 14½zöllige Saugpumpe in denselben eingebaut, worauf anfangs Mai 1858 die Sümpfung begann. Kaum war diese jedoch 20 Fuss fortgeschritten, als bereits ein neuer Durchbruch erfolgte, der ein Sinken des Schachtes, jedoch nur um einige Zolle, verursachte.

Nachdem die Wasser bis auf die durchgebrochenen Massen gewältigt worden waren, wobei die Zugänge sich noch als mässig, nämlich zu pptr. 50 Cbfss. p. Minute ergaben, sah man sich nach vergeblichen Versuchen, die Sohle völlig zu erreichen, welche nur stets erneuerte Durchbrüche veranlassten, gezwungen, die unteren Geviere der eingebauten Zimmerung mit Hülfe der Kabel herauszuziehen, um den erwähnten eisernen Senkschacht einzubauen. Derselbe hat aussen ringsum nur wenige Zoll Spielraum und einen inneren Durchmesser von 23½ Fuss. Jeder Ring desselben, von denen der unterste als Schuh passend zugeschärft ist, besteht aus je sechszehn 2 Fuss hohen Segmentstücken, welche in der Mitte mit je einer kleinen Oeffnung zum Eintritt der äusseren Wasser in den Schacht, sowie an der inneren Seite mit Verstärkungs- und Verbindungsrippen versehen sind, um mit zwischengelegten ¼zölligen Weidenbrettchen wasserdicht aneinander geschraubt werden zu können. Dieser Eisenschacht wurde, da er mit Sümpfung der Wasser durch Arbeiten auf der Sohle gesenkt werden sollte, im Juni 1858 nur 12 Fuss hoch aufgeführt und durch Wegfördern des Gebirges in seinem Innern zum Sinken gebracht; man konnte jedoch der fortgesetzten Durchbrüche nicht Meister werden und versuchte nun dies dadurch zu erreichen, dass man den Eintritt der ausserhalb des Schachtes gespannten Wasser in letzteren noch mehr beförderte, indem man oberhalb des Eisenschachtes durch die Schachtmauer und deren Mantel noch vier 3zöllige Löcher bohrte. Zur Wältigung der dadurch auf 150 Cbfss. p. Minute gestiegenen Wasserzugänge musste man noch zwei 14½zöllige Saugpumpen einbauen. Da auch diese Maassregel den beabsichtigten Zweck nicht erfüllte, die Durchbrüche vielmehr nach dem Weitersenken des Schachtes um einen Fuss sich häuften, wobei auch Sand durch die eben erwähnten Löcher drang, schritt man noch zu dem letzten Versuch, die Schachtsohle gleichsam durch einen Schild, nämlich durch eine darauf gelegte hölzerne Bühne mit einer Oeffnung für die Pumpen und acht durch Riegel verschliessbaren Arbeitsthüren, welche nach Belieben geöffnet werden konnten, zu sichern, indem man diese Bühne gegen die Schachtzimmerung verspreizte, um so das Aufsteigen der Massen bei ferneren Durchbrüchen unmöglich zu machen. Hierdurch wurde man indess in der Wegförderung des Gebirges und dem Unterschrämen des Schuhes so sehr behindert, dass man, um das Senken des Schachtes zu befördern, mit 12 Handschraubenpressen, welche zwischen dem Kopf des Eisenschachtes und der Zimmerung des Mauerschachtes wirkten, nachhelfen musste. Obwohl man noch sämmtliche Fugen in der Bühne und zwischen dem Eisen- und dem Mauerschacht sorgfältig mit Moos etc. verstopfte, erreichte man weder den einen, noch den anderen Zweck: die Durchbrüche vermehrten sich in hohem Grade, der Schwimmsand stieg, zuweilen mehrere Fuss, ja sogar einmal bis 20 Fuss auf und der Schuh des eisernen Schachtes

Digitized by Google

war trotz aller Anstrengungen nur um zwei Fuss tiefer in die Sohle eingedrungen, als der Mauerschacht, nämlich bis zu 75¼ Fuss ganzer Teufe.

Es wurde darauf beschlossen, das Gebirge in der Schachtsohle durch ein von letzterer wiederzubringendes Bohrloch zu untersuchen. Da man jedoch mit einem 5zölligen Erdbohrer ohne Verröhrung des Loches nicht tiefer als 20 Fuss eindringen konnte, wobei letzteres in dem schwimmenden Gebirge sich immer zudrückte, so schwanden bei Allen die zum Theil noch gehegten Zweifel über die Beschaffenheit des Gebirges, und die Ueberzeugung, dass kein anderes Gebirge bis zu bedeutender Teufe zu erwarten sei, befestigte sich derart, dass nach mehrfachen Conferenzen ein völlig verschiedener Angriffsplan entworfen und festgestellt wurde.

Es mag befremden, dass man nicht den eisernen Schacht bis über den Wasserspiegel aufgeführt und unter dem natürlichen Wasserspiegel mittelst Bohrarbeit die Senkung desselben wenigstens soweit fortgesetzt hat, als möglich war, wobei jedenfalls eine nicht unbedeutende Mehrteufe unter Beibehaltung desselben Schachtdurchmessers erzielt worden wäre. Allein der Umstand, dass bei dem eisernen Schachte das Bedürfniss einer so bedeutenden Zahl von Segmenten nicht vorgesehen worden war, auch also erst nach längerer Zeit gedeckt werden konnte, sowie die Erwägung, dass hauptsächlich der durch den grossen Schachtdurchmesser und die ausgedehnte äussere Mantelfläche der Senkschächte bedingte grosse Seitendruck des Gebirges das Senken erschwere, bestimmten den Entschluss, bei Fortsetzung der Arbeit sofort mit dem Schachtdurchmesser um ein Bedeutendes zurückzuspringen.

Tagegebäude. Die Tagegebäude, deren Situation hier nicht mitgetheilt wird, weil das Bauproject auf zwei in nur 240 Fuss Entfernung von einander liegender Schächte berechnet ist und die Vollendung der nur theilweise ausgeführten Anlage noch zweifelhaft erscheint, waren bereits vom Frühjahr bis zum Herbst 1857 errichtet worden. Der Schachtthurm und die dem Schachte zunächst belegenen Mauern des Maschinenhauses, und zwar die Mauern der Vorder- und Hinterfront des letzteren auf c. 20 Fuss Länge, waren während der Errichtung des übrigen Theiles des Maschinenhauses und Kesselgebäudes unausgeführt geblieben, doch genügte diese Vorsichtsmaassregel noch nicht. Und die Erfahrung zeigte, — wofür es auch auf den Zechen des rechten Rheinufers an Belegen nicht fehlt, — dass es bei solchen Senkschächten wegen der unvermeidlichen Auskesselungen des umliegenden Terrains und wegen der Unsicherheit des Endresultats zweckmässig ist, rücksichtlich der Anlage der Tagegebäude sich vorläufig lediglich auf das nächstliegende Bedürfniss zu beschränken, auch die Maschinen möglichst weit vom Schachte und nöthigenfalls provisorisch aufzustellen.*) So haben im vorliegenden Falle die Auskesselungen bereits das Fundament der 140pferdigen Maschine erreicht und dürften, wenn sie sich — wie zu vermuthen — mit zunehmender Schachtteufe noch ausdehnen, dieses und das Maschinenhaus gefährden.

Das Kesselhaus ist auf den Einbau von 18 Dampfkesseln berechnet, von denen jedoch erst vier aufgestellt worden sind. Dieselben sind Walzenkessel von 26 Fuss Länge und 6½ Fuss Durchmesser mit einem inneren, die Feuerung enthaltenden Feuerrohre von 3$\frac{5}{12}$ Fuss Durchmesser und einem Vorwärmer von 31 Fuss Länge und 2½ Fuss Durchmesser, welche Dampf von 4 Atmosphären Spannung erzeugen dürfen.

Sehr zweckmässig ist zugleich bei dem grossen Bedarf an Maschinen, Werkzeugen und Guss- und Schmiedestücken für diese und andere Gruben des Alleinbesitzers auf der in Rede stehenden Anlage eine grössere Maschinenwerkstätte mit Modellschreinerei, Schmiede und Giesserei eingerichtet und neuerdings noch durch einen Dampfhammer verstärkt worden.

Veränderter Betriebsplan. Bei der Bestimmung des neuen Betriebsplanes für das weitere Abteufen des Schachtes entschloss man sich, die wenige Jahre vorher beim Niederbringen

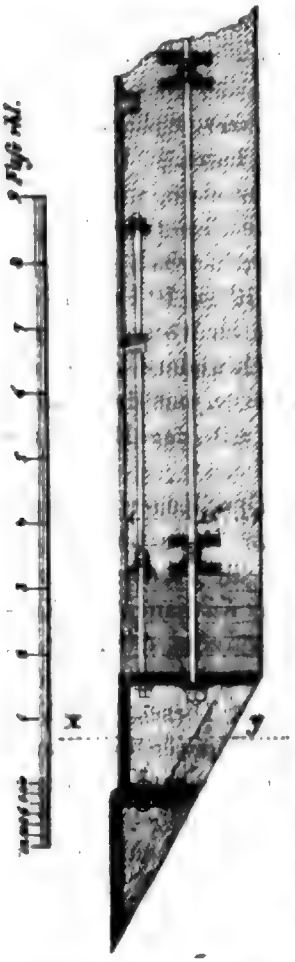
*) Die z. B. auf der Grube Ruhr & Rhein erfolgte Montirung der schweren Wasserhaltungsmaschine auf dem Schachtgerüste selbst scheint sich aus vielen Gründen noch weniger zu empfehlen.

Digitized by Google

mehrerer Bohrschächte auf der Grube Anna bei Alsdorf in der Nähe von Aachen gemachten Erfahrungen (vergl. die eingangs erwähnte Beschreibung dieser Arbeiten) zu benutzen und sich überhaupt dem daselbst mit günstigen Resultaten befolgten Verfahren so genau, als es die veränderten Umstände gestatteten, anzuschliessen. Dabei war hauptsächlich die grössere Mächtigkeit der hier mit dem Bohrschachte zu durchsinkenden Schichten zu berücksichtigen, welche einen verhältnissmässig grösseren anfänglichen Schachtdurchmesser und damit auch stärkere Bohrwerkzeuge und Betriebskräfte erforderte.

Obschon es nun nicht an Stimmen fehlte, welche abriethen, von dem noch vorhandenen Schachtdurchmesser mehr, als die absolute Nothwendigkeit zwang, verloren zu geben, so entschloss man sich doch aus den obigen Gründen, dem nächsten in die bereits vorhandenen Schächte einzusetzenden Senkschachte einen inneren Durchmesser von nur 15 Fuss zu geben; wählte jedoch, theils um die noch vorhandene Mehrweite wenigstens einigermaassen auszunutzen, theils wegen sonstiger Vortheile eines solchen zunächst wieder einen Mauerschacht und nahm dafür einen entsprechenden äusseren Durchmesser des Mauerschuhes von 21 Fuss an.

Ferner wurde beschlossen, die Bohrarbeit bei der zunehmenden Teufe und der Schwerfälligkeit der erforderlichen Werkzeuge nur vermittelst Dampfkraft und unter dem natürlichen Wasserspiegel vorzunehmen, Sümpfungen des Schachtes aber möglichst zu vermeiden, endlich die wegen der Reibung durch den bedeutenden Seitendruck des Gebirges voraussichtlich noch weiter nöthig werdenden inneren Senkschächte, um nicht zuviel an Durchmesser zu verlieren, aus Gusseisen zu construiren, welche wie die einzelnen Züge eines Perspectivs ineinander gesteckt, jedoch sämmtlich bis über den Wasserspiegel aufgeführt werden sollten. Es wurde vorgesehen, drei solcher Eisenschächte zu bedürfen, so dass man in diesem Falle bei einer Verminderung des Durchmessers jedes einzelnen von ¼ Fuss zuletzt einen Durchmesser von 15 − 4 = 11 Fuss übrig gehalten haben würde.



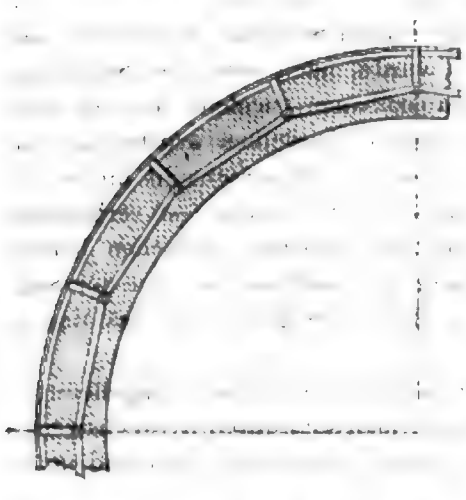
Bei den sehr bedeutenden Kosten dieser Schächte wurde selbstverständlich auf eine Wiedergewinnung der ineinander steckenden Theile gerechnet.

Innerer Senkmauerschacht. Der aus Anlass der erwähnten Berathungen auf kurze Zeit eingestellte Betrieb wurde demnächst wieder aufgenommen, um zunächst den nutzlosen eisernen Schacht, der aus diesem Grunde auch oben nicht näher beschrieben wurde, nach bewirkter Sümpfung bis auf die vier untersten Ringe wieder auszubauen, welche letztere man stecken liess, um neue Durchbrüche zu vermeiden. Dieselben wurden jedoch, um nicht für sich allein sinken und dem inneren Mauerschacht hinderlich werden zu können, mit dem äusseren Mauerschacht dadurch fest verbunden, dass man den 3 Zoll breiten ringförmigen Zwischenraum zwischen beiden mit hölzernen Keilen verspundete und durch die Ausflussöffnungen der Segmente des obersten Ringes schmiedeeiserne Bolzen 18 Zoll tief in das Mauerwerk eintrieb.

Vor der Verwendung des von der Hütte zu Sterkerade angelieferten Senkschuhes für den Mauerschacht überzeugte man sich durch versuchsweises Zusammensetzen desselben, dass er eine genau kreisrunde, oben und unten ebene Form besitze. Dieser Schuh, welcher mit der Senkmauer nebenstehend dargestellt ist, besteht aus zwei achttheiligen und mit alternirenden Fugen mit einander verbundenen gusseisernen Ringen von 2 Zoll Wandstärke, und ist mit 5½ Fuss ganzer Höhe auf 34½ Zoll obere Breite sehr spitzwinkelig zugeschärft.

Digitized by Google

Der untere Ring wurde nun (im Februar 1859) auf der noch auf der Schachtsohle befindlichen Bühne zusammengesetzt, diese dann darunter weggezogen und der in die Sohle eindringende Ring genau horizontal und nach dem Schachtmittel gerichtet und mit dem darauf montirten oberen Ringe verbunden. In alle Fugen wurden ¼zöllige Weidenbrettchen eingelegt und erstere, wie beim ersten Mauerschacht angegeben, verdichtet. Die Verticalfugen des unteren wie des oberen Ringes, deren Stücke ausser den beiden seitlichen Verbindungsrippen noch je sieben Verstärkungsrippen haben, sind durch je vier, die Horizontalfugen in jedem Ringstücke durch je acht Schraubenbolzen fest geschlossen. Der untere Ring, welcher behufs Verminderung der Reibung beim Senken um 1½ Zoll gegen den oberen vorspringt, ist mit dreieckigen 4 Zoll dicken Bohlenstücken von Buchenholz, mit dazwischen eingetriebenen Holzkeilen ganz ausgefüttert, der obere auf 8 Zoll Tiefe ebenso, dahinter aber mit Mauerwerk ausgefüllt. Beide Holzfutter werden durch je zwei schmiedeeiserne in die Rippen und das Holz eingelassene und auf letzteres aufgenagelte Reifen gehalten. Die Verbindung des Senkschuhes mit der Schachtmauer wird durch sechs mit alternirenden Fugen und zwischengelegter Theerpappe verbundene 4zöllige Buchenbohlenringe vermittelt, von denen die zwei obersten die Breite der Mauer, 33 Zoll, haben, um an der Aussenseite den Mantel aufzunehmen; während die vier unteren, um 1 Zoll breiteren Ringe nach aussen ¼ Zoll gegen den Schuh zurücktreten. Zur Befestigung des Schuhes an dem Holzrost und der Mauer dienen ausser 16 Stück 1½ zölligen Schraubenbolzen, welche in ihrer Verlängerung die Anker für die Mauerung bilden, noch 32 Stück 1½ zöllige Schraubenbolzen, welche nahe am Umfang des Mantels nur 7½ Fuss in die Mauerung hinaufreichen. Der Schuh wurde nach seiner vollständigen Zusammensetzung nochmals genau in seine richtige Lage gebracht und mit dem Aufführen der Schachtmauer begonnen. Letztere erhielt eine stärkere conische Verjüngung nach oben als beim ersten Mauerschachte, nämlich um 1 Zoll auf 10 Fuss Höhe oder um ¼ Zoll der Mauerstärke, und zwar bis zu einer Höhe von 120 Fuss über dem Schuh, in welcher, bei gleichbleibendem inneren Durchmesser von 15 Fuss, der äussere Schachtdurchmesser um 1 Fuss, die Mauerstärke um ½ Fuss oder auf 27 Zoll abgenommen hatte.*) Die innere Seite der Mauer wurde demnach bis zu dieser Höhe lothrecht aufgeführt, darüber aber, wo man die Mauer nicht mehr verschwächen durfte, auch die äussere Seite. Der Mantel wurde dieser Verjüngung angemessen, sonst ganz wie beim ersten Schachte hergestellt, wobei derselbe provisorisch gegen die Mauer des letzteren verspreizt wurde. Die Hauptanker der Mauer wurden von 10 zu 10 Fuss Höhe, wie nebenstehend skizzirt ist, ausser durch Queranker aus Flacheisen, horizontal unter sich noch durch andere kurze, am äusseren Ende zum Haken gebogene Flacheisen mit den Hauptkränzen des Mantels, um letzteren fester mit der Mauer zusammenzuhalten, verbunden.



Beim Mauern standen Maurer und Handlanger auf einer über Tage mit einem Kabel verbundenen Hängebühne; die Herbeischaffung des Materials erfolgte durch die Fördermaschine. Das Mauern geschah in der Tagschicht; das Ausbauen der Zimmerung im ersten Mauerschacht und die Verkürzung der Pumpen, dem Aufsteigen der Mauer entsprechend, welchem man den Wasserstand folgen liess, in der Nachtschicht. Dieses Aufgehenlassen der Wasser war natürlich für das Erhärten der Mauer wesentlich. Wie zu erwarten war, sank der Schacht während es Aufmauerns bereits einige Fuss und kam dabei zeitweilig aus dem Loth, was jedoch durch Arbeiten mit den Handsackbohrern wieder ausgeglichen wurde.

*) Trotz des kleineren Schachtdurchmessers wurde die untere Mauerstärke, dem verstärkten Druck der grösseren Teufe angemessen, nicht geringer als beim äusseren Schachte, nämlich zu drei Steinen bestimmt.

Digitized by Google

Eine Führung für den Schacht konnte erst nach Herstellung der Arbeitsbühne für den Bohrbetrieb vorgerichtet werden.

Bohrbühne. Nachdem der innere Schacht so hoch aufgeführt worden war, als die Wasser noch folgten, wurde die Bohrbühne — Taf. IV. Fig. 5. — 15 Fuss über dem mittleren Wasserstande und 10 Fuss unter der Hängebank, d. h. der Oberfläche der äusseren Schachtmauer gelegt. Dieselbe besteht aus zwei Paar dicht aufeinander liegenden, mit 5½ Fuss Abstand von einander, parallel beiderseits vom Schachtmittel befindlichen, eichenen Hauptbalken *a* von 15 Zoll im Quadrat, auf welchen ein drittes Paar *b* von 10 zu 15 Zoll mit gleichem Abstand aufliegt, so dass zum Auflagern der kurzen Querbalken *c* noch ein 5 Zoll breiter Raum bleibt. Letztere, welche die Seitenöffnungen *f* des Schachtes verschliessen und mit Bohlen gedeckt sind, sind mit einem Ende, *a* und *b* aber mit beiden Enden in die äussere Schachtmauer eingebühnt. Quer über der mittleren Schachtöffnung *e*, welche zur Einführung der Bohrinstrumente dient, liegt die Bohr- oder Abfangscheere *d*; seitwärts derselben ist die Oeffnung *e* durch zwei vermittelst kleiner Kabel zu öffnende Fallthüren verschlossen. Die Drehpunkte der Scheerenschenkel *d* liegen auf dem einen Balken *b*; dieselben bewegen sich bei ihrer Oeffnung vermittelst kleiner Rollen leicht über die mit entsprechenden bogenförmigen Schienen beschlagenen Fallthüren.

Führung der Schachtmauer. Die bereits erwähnte Führung für den zu senkenden inneren Schacht wurde durch acht, in geringer Entfernung von einander paarweise verbundene Tannenstämme von 28 Fuss Länge hergestellt, welche — je zwei Paar einander gegenüber — mittelst durchgesteckter Rundeisen zwischen beiden Senkmauern an den Balken *a* und *b* und an den beiden mittleren der Balken *c* der Bohrbühne aufgehängt wurden, nachdem sie nach dem inneren Senkschachte zu zur Verminderung der Reibung mit Blech beschlagen worden waren. Es wurde nöthig, dieselben beim Senken des Schachtes, wegen dessen Verjüngung nach oben, durch Nachtreiben von Keilen fest an denselben anzuschliessen.

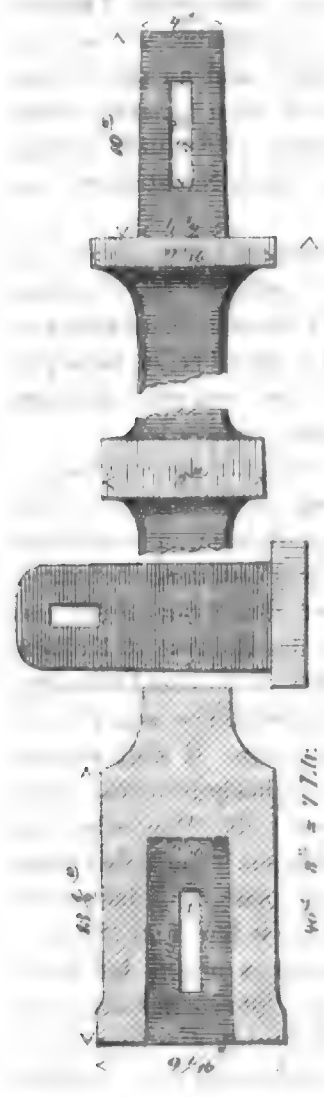
Rollwagen. Im Niveau der Hängebank wurde die äussere Senkmauerung durch zwei Paar in 16 Fuss Entfernung von einander verlagerte Tannenbalken überrüstet, welcher einer darauf genagelten Eisenbahn als Strassbäume dienen. Auf dieser ist mittelst eines kleinen seitwärts aufgestellten Kabels ein flacher breiter, einer Rollbühne ähnlicher Förderwagen hin und her zu bewegen, welcher zur Entleerung der Bohrinstrumente über die Hängebank geschoben und seitwärts gezogen wird, um selbst in die 10 Scheffelförderwagen der Grubenschienenbahn entleert zu werden.

Bohrvorrichtung. Bei der Beschaffenheit des Gebirges hatte man sich für die Anwendung eines grossen Sackbohrers mit Maschinenbetrieb entschieden. Zur Bewegung desselben und eines etwa noch erforderlichen Erweiterungsbohrers, welche selbstverständlich, um Brüche zu vermeiden, nur eine sehr mässige sein durfte, hatten sich die Kräfte der bisher zur Förderung benutzten 18pferdigen Dampfmaschine als genügend berechnet, wobei die Verhältnisse der Transmission so bestimmt wurden, dass auf eine etwa ¼ Minuten beanspruchende Umdrehung des Bohrers 70 Kolbenspiele der Maschine kamen. Die provisorische Wasserhaltungsmaschine wurde aber zum Einhängen und Aufholen des Bohrgestänges und der Bohrwerkzeuge mit einem conischen Seilkorbe von 4⅔ Fuss mittlerem (allerdings verhältnissmässig etwas kleinen) Durchmesser und mit einem 3½ Zoll starken Kabeldrahtseile ausgerüstet, für welches die Seilscheibe in der Spitze des Schachtgerüstes gelegt wurde. Sobald nach Aufgang der Wasser bis zum natürlichen Wasserspiegel die Wasserhaltung eingestellt worden war, wurde zur Montirung der Bohrvorrichtung übergegangen. Um dabei nicht zum Ausbau der Kunstkreuze für die Wasserhaltung genöthigt zu sein, zog man vor, das ganze Schachtgerüst vermittelst untergezogener gusseiserner Platten, Rollen, Erdwinden und Schrauben etc. soweit (3½ Fuss nach Norden) seitwärts zu verrücken, dass die Mitte eines neben den Kreuzen gelegenen noch freien Balkengevieres von 6 Fuss Breite, welche für die Bohrvorrichtung und die Handhabung der Bohrwerkzeuge hinreichenden Raum gewährte, mit dem Schachtmittel zusammenfiel. Die Vorrichtung zur Transmission der Maschinenbewegung auf das Bohrgestänge ist in ihrer

Digitized by Google

Aufstellung im Schachtgerüste auf Taf. IV. Fig. 2. und 4. skizzirt und in Fig. 5.—7. in etwas grösserem Maassstabe dargestellt.

Die Bewegung wird von der Schwungradwelle der Maschine mittelst der Riemenscheibe *i* durch einen starken Treibriemen *h* auf die horizontale Welle *k* im Schachtgerüste und von dieser mittelst der conischen Räderpaare *l*, *m* und *o*, *p*, sowie der horizontalen Welle *n* verlangsamt auf die verticale Königswelle *q* übertragen, welche mit einem 8 Fuss hohen Zahngetriebe *r* versehen ist. Letzteres dreht durch das Treibrad *s* die genau im Schachtmittel befindliche verticale Bohrspindel *t*, welche unten mit dem Bohrgestänge *u* gekuppelt wird. Die abgedrehte Spindel, vermittelst des fest auf ihr sitzenden Treibrades *s* immer im Eingriff mit dem Getriebe *r*, kann in ihren Lagern *v* und *w* allmälig niedersinkend dem Eingreifen des Bohrers in das Gebirge ohne Unterbrechung des Betriebes um 1 Ltr. folgen. Ist damit der tiefste Stand des Treibrades erreicht, so wird die Spindel mittelst des Wirbels *x* an einen Kabel angeschlossen, gehoben und zwischen dieselbe und das Gestänge eine Bohrstange von 1 Ltr. Länge eingeschaltet. Die Lager *v*, *w* der Spindel sind mittelst niedriger Wagen auf Schienenbahnen, *z*, *z*, verschiebbar, um aus dem Wege gebracht werden zu können, wenn das Gestänge nach Ablösung desselben von der Spindel aufgeholt werden soll. Die aus zwei Theilen bestehende Welle *n* ist mit einer Frictionskuppelung α und β versehen, die mittelst eines belasteten Hebels γ angemessen angepresst wird. Dieselbe gestattet beim Hängenbleiben des Bohrers auf der Schachtsohle die Weiterbewegung der Maschine und Transmissionsstücke bis einschliesslich zur Frictionsscheibe α und verhütet so das Eintreten von Brüchen, welche ein plötzliches Festhalten der Maschinen unvermeidlich zur Folge haben würde. Soll der etwa hängengebliebene Bohrer wieder in Bewegung gesetzt werden, so ist es nur erforderlich, die Bohrspindel *t* vermittelst des erwähnten Kabels bis zur Beseitigung oder hinreichenden Verminderung des vom Bohrer angetroffenen Hindernisses etwas zu heben. Die Arbeiter an diesem Kabel haben dann hierauf eine besondere Aufmerksamkeit zu richten, sowie überhaupt darauf zu achten, dass der Bohrer stetig und allmälig, der Festigkeit des Gebirges und dem Eindringen des Bohrers entsprechend, gesenkt werde.

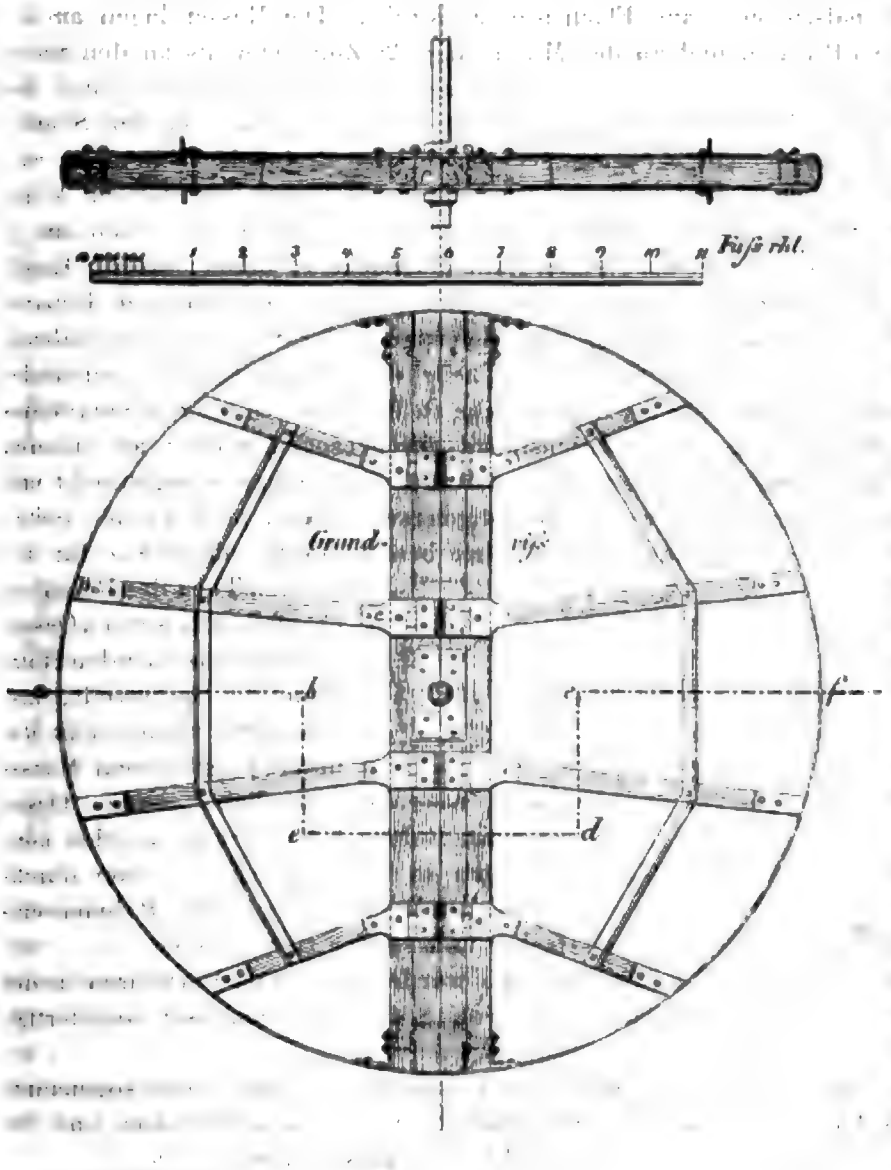


Das Bohrgestänge. Bei den bedeutenden Abmessungen des Bohrschachtes und der grossen abzubohrenden Teufe musste das Bohrgestänge eine beträchtliche Stärke erhalten. Man verfertigte dasselbe aus vorzüglichstem Hammereisen von quadratischem Querschnitt mit wenig abgestumpften Seitenkanten, anfangs von 4 Zoll Quadratseite und, da dieses durch die häufig vorfallenden Gestängebrüche sich noch als zu schwach erwies, von 4½ Zoll Quadratseite. Bei diesem bedeutenden Querschnitt und der Höhe des Schachtgerüstes über der Arbeitsbühne konnte man die einzelnen Bohrstangen 7 Ltr. lang machen; zum Verlängern des Gestänges dienen kürzere Stangen, nämlich eine von 3 Ltr., eine von 2 Ltr. und zwei von je 1 Ltr. Länge. Eine 7 Lachter-Stange wiegt 3150 bis 3450 Pfund. Zur Verbindung der einzelnen Bohrstangen wurde wegen des Drehbohrens ein Zapfenkeilschloss gewählt, wie ein solches hierneben skizzirt ist. Jede Stange endigt oben in einen 10 Zoll hohen vierseitigpyramidalen Zapfen von unten 4½, oben 4 Zoll Quadratseite, und hat am unteren Ende eine entsprechend gestaltete Hülse oder Tute zur Aufnahme dieser Zapfen. Durch Hülse und Zapfen wird nach ihrer Verbindung ein Keil von 5 zu 1 Zoll Querschnitt und durch dessen Vorderende ein kleinerer Vorsteckkeil von Eisen gesteckt. An Stelle der letzteren wurden beim Betriebe von den Arbeitern auch vielfach blos hölzerne Keile (oder gar ein altes Huf-

Digitized by Google

eisen, dessen Stollen durch ihr Gewicht nach unten hängen) angewandt. Jede Stange ist unter dem Zapfen und am Unterende der Hülse noch durch je einen und in ihrer übrigen Erstreckung noch durch drei 2½ Zoll hohe, 8 Zoll im Quadrat breite Bunde zum Abfangen verstärkt.

Auch das stärkere Bohrgestänge hat sich für die zu verrichtende Arbeit als noch nicht hinreichend stark erwiesen. Infolge des mit der Teufe zunehmenden Einflusses der Torsion des Gestänges mag wohl auf der Schachtsohle ein mehr oder minder ruckweises Fortbewegen der Bohrwerkzeuge und durch das dabei stattfindende Hängenbleiben der letzteren eine momentane Ueberanstrengung des Gestänges erfolgen, so dass die Bohrstangen sich verdrehen. Und in der That haben sämmtliche Bohrstangen in dieser Weise eine pfropfenzieherartige Verdrehung erfahren. Dieselben erhalten erst die grösste Stabilität, wenn diese Verdrehung bis zu einem gewissen Grade gediehen ist. Wird dieser dann weiter ruckweise überschritten, so erfolgen unvermeidlich Gestängebrüche, welche leider recht häufig vorfielen.*)



Gestängeführung. Zur Führung des Gestänges im Bohrschachte dienen Leitscheiben, ähnlich denen beim Abbohren der Schächte auf Grube Anna angewendeten,**) deren mit der zunehmenden Teufe in 70 bis 80 Fuss Abstand von einander drei angebracht wurden. Dieselben bestehen — wie nebenstehend ersichtlich — aus zwei Hälften, welche das Gestänge an rund geschmiedeten und oben und unten mit einem Bund eingefassten Stellen mit einer gusseisernen Büchse umschliessen; dazu dienen, zwei ein festes Scheerenstück bildende und durch Schraubenbolzen verbundene Balken, welche bewegliche Klappen, aus halbkreisförmigen schmiedeeisernen Reifen mit den nöthigen Verstrebungen bestehend, tragen. Dieselben lassen sich behufs Durchgang durch die Bohrbühne nach oben zusammenlegen und werden beim Niederlassen durch ihre Charniere getragen, welche

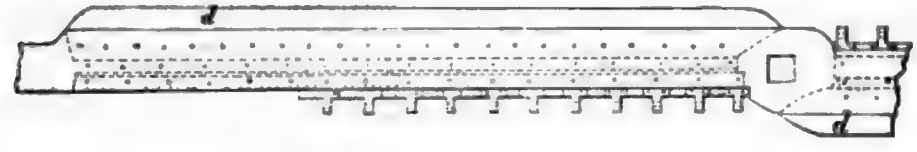
*) Eine solche gebrochene Stange, welche der Verfasser an Ort und Stelle sah, war auf 2 Fuss Länge bei 4½ Zoll Querschnittseite um 360 Grad, also einmal vollständig um sich selbst gedreht, woraus die Güte des verwandten Eisens sich hinreichend erweist.

**) Vergl. die angeführte Beschreibung von Herrn Busse Bd. III. *B.* S. 241 und Taf. XI. Fig. 6. u. 8. d. Ztschr.

Digitized by Google

daher stark sein müssen. Diese Leitscheiben haben 6 bis 8 Zoll weniger Durchmesser, als der Schacht.

Der Sackbohrer. Der Sackbohrer erhielt bei 14½ Fuss Durchmesser eine beträchtlich stärkere Construction, wie die nach Herrn Busse auf Grube Anna benutzte. Dieselbe ergiebt sich im wesentlichen aus der Fig. 9. auf Taf. IV., welche den 12½füssigen kleineren, für das Abbohren des unten zu erwähnenden engeren Eisenschachtes verwendeten Bohrer darstellt. Der äussere Rahmen *b* desselben war zur Vermehrung der Stabilität, besonders der, in der oberen Hälfte 6 Zoll, in der unteren Hälfte 5 Zoll im Quadrat starken Mittelstange *a*, aus Flacheisen von 6 Zoll Breite und 1¼ Zoll Stärke, im unteren Theile aber, wo er die Säcke umschliesst, aus Flacheisen *c* von 9 Zoll Breite hergestellt, unter welches 6 Zoll breite, 3 Zoll vorstehende und 1 Zoll starke Gussstahlmesser *d* untergelegt und mit versenkten Schrauben befestigt waren. Die doppelten Querstreben *e* waren aus Winkeleisen; die einfachen Diagonalstreben *f* aus Flacheisen construirt. Die Messer lagen an der Schneide 1 Zoll tiefer als an ihrem Rücken, und an der Mittelstange 20 Zoll tiefer als an den Seiten des Bohrers, wo sie noch 2½ Fuss aufwärts gebogen dem Rahmen folgen. Der untere Theil des Bohrers ohne Diagonalstreben bildet die beiden Rahmen für die Säcke, welche von den Schneiden abgewendet, wie diese, nach einander entgegengesetzten Seiten, der drehenden Bewegung entsprechend, angebracht waren. Diese Säcke bestanden in ihrer unteren Halbseite aus starkem Wildleder, in der oberen aus bestem Segeltuch; beide Hälften waren auf der Aussenseite noch mit je 4 Zoll breiten Wildlederbändern besetzt, welche am unteren Ende der Säcke zu deren besserer Handhabung mit Oesen versehen wurden. Jeder Sack fasste c. 50 Scheffel Berge. Der häufigen Reparaturen wegen waren drei Paar solcher Säcke vorhanden. Die Befestigung der Säcke an dem Rahmen war folgende: An dem aus Winkeleisen gebildeten oberen Theile des Rahmens waren schmiedeiserneOesen (Fig. 9. Schnitt nach *VW*) angebracht, über welche Oeffnungen des oberen Sackrandes geschoben, und durch welche alsdann eine dünne Eisenstange durchgezogen wurde; am unteren Theile des Rahmens wurde der untere Sackrand untergelegt, darunter ein Flacheisen angebracht und durch alle drei Theile Schrauben durchgesteckt, welche Befestigungsweise sich auch an den Seiten und an der Mittelstange befand. Eine für die Zukunft projectirte bessere Verbindungsweise für den unteren Theil des Rahmens, ebenfalls mit eisernen Oesen, ist in nebenstehenden Holzschnitten dargestellt, insbesondere verdeutlicht der untere in grösserem Maassstabe, wie dabei ähnliche eiserne Oesen auch am Bohrsack angebracht werden können, um so letzteren mittelst einer durchzuschiebenden Stange mit dem Rahmen einfacher und solider zu verbinden.

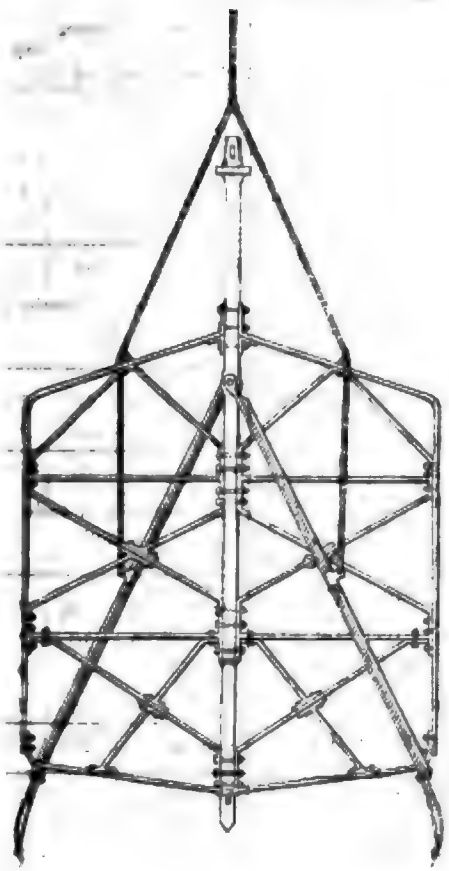


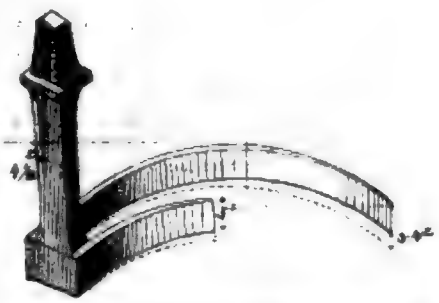
Schnitt nach *rs*

Der kleinere 12½füssige Sackbohrer wiegt 7350 Pfd. Es wurde später zum Vorbohren in der Mitte des Schachtes auch noch ein kleinerer Sackbohrer von 8 Fuss Durchmesser angefertigt, welcher 5782 Pfund wiegt.

Der Erweiterungsbohrer. In denselben Durchmessern sind Erweiterungs- oder sogenannte Federbohrer, dem auf der Zeche Anna angewendeten nachgebildet, in Gebrauch genommen und nur angemessen stärker construirt worden. Das Instrument, welches in umstehender Skizze dargestellt ist, hat den Zweck, den Schuh des Schachtes, wenn letzterer nicht mehr sinken will, zu unterschrämen. Der Radius der beim Umgange durch Anspannung eines Seiles nach und nach die Peripherie der Schachtscheibe erweiternden Messer wurde so gross genommen, dass die Erweiterung des Schachtdurchmessers um 6 Fuss, der zwiefachen Mauerstärke entsprechend, erfolgen

Digitized by Google





kann. Das Instrument wog bei dem grösseren Durchmesser von 14⅔ Fuss 6112 Pfund.

Der Fanghaken. Ausser diesen Werkzeugen wurden bei Gestängebrüchen etc. noch Fanginstrumente von gewöhnlichen Constructionen verschiedener Art, die daher hier wohl übergangen werden können, angewendet. Besondere Erwähnung verdient indessen der wohl am häufigsten gebrauchte Fanghaken in unten skizzirter Form, dessen grösserer, etwas aufwärts gebogener Arm den Radius des Bohrschachtes hatte.

Das Maschinenseil, welches behufs Aufholung des Bohrgestänges mit einer Hülse und einem Wirbel darüber versehen wurde, musste noch seines grossen Gewichtes wegen über seiner Schlinge mit einem bedeutenden Bleigewichte ausgeglichen werden.

Betrieb der Senkarbeit beim zweiten Mauerschachte. Bei der Bohrarbeit selbst waren 3 Mann an dem erwähnten Kabel zum Senken etc. des Bohrers angestellt, 1 Mann befand sich an dem Presshebel der Frictionsscheiben, um beim Hängenbleiben des Bohrers den Hebel und damit die Kuppelung zu lüften und den Arbeitern am Kabel die erforderlichen Signale zu geben, ferner waren noch 3 Mann bei der Handhabung der Bohrwerkzeuge, dem Entleeren derselben und Wegfördern der herausgebohrten Berge, 2 Maschinisten bei den beiden Maschinen und 2 Kesselwärter und Heizer beschäftigt. Die Arbeit wurde andauernd durch den Obersteiger oder den Steiger abwechselnd geleitet und beaufsichtigt und Tag und Nacht betrieben. Der natürliche Wasserspiegel wurde dauernd erhalten, ja sogar bei Gefahr von Durchbrüchen durch Hinzupumpen von Wasser aus einem benachbarten Brunnen durch die kleinere Maschine noch künstlich erhöht.

Ueber den Betrieb der Arbeit, welche in der ersten Periode recht günstig von Statten ging, da die Teufe gering war und das sandige Gebirge geringe Hindernisse bot, ist kaum etwas Bemerkenswerthes zu sagen. Es konnte anfänglich in 24 Stunden 7- bis 8mal der Sackbohrer gefüllt aufgeholt werden, und mit jedem solchen Maschinenzug sank die Schachtmauerung durchschnittlich um 4 Zoll. Dieselbe war bis zu einer hinreichenden Höhe über den Wasserspiegel aufgeführt worden und wurde nach jedesmaligem Sinken um 15 Fuss durch Aufmauern vermittelst einer Hängebühne darauf erhalten. Die Mauerung und namentlich der jedesmalige Anschluss an das ältere Mauerwerk erfolgte mit jeder gebotenen Vorsicht und der allergrössten Sorgfalt, da nur so ein günstiges Endresultat zu erwarten war. Die Wirkung der durch die Aufmauerung erfolgenden Gewichtszunahme auf das Senken des Schachtes zeigte sich dadurch, dass der Schacht bereits während des jedesmaligen Aufmauerns eines Mauerstückes von 15 Fuss Höhe, also während der Einstellung des Bohrers bereits um mehrere Zoll sank, und während des nachfolgenden Abbohrens die erste Hälfte der jedesmal zu senkenden 15 Fuss rascher zurücklegte als die zweite.

Die nachstehende tabellarische Zusammenstellung über den Betrieb der Senkarbeit dieses zweiten Mauerschachtes macht ersichtlich, an welchen Tagen, um wie viel Zolle und bei wie vielen Aufholungen des Bohrers durch die Maschine das Sinken stattgefunden hat:

Digitized by Google

Zeit Monat	Tag	Senkung Zoll	Tage
1859			
März	24.	2	3
	25.	2	3
	26.	8½	3
	28.	7	3
	29.	5½	3
	30.	9½	3
	31.	3½	4
Summe		37½	
April	1.	5½	4
	2.	10	
	4.	6½	
	5.	4	
	6.	8½	
	7.	5½	
	8.	5	
	9.	5½	
	11.	6	
	12.	7½	
	13.	4	
	14.	6½	
	15.	7½	
	16.	7½	
	18.	9	
	19.	13	
	20.	1½	
	21.	15	
	30.	18½	
Summe		147½	

durchschnittlich in 24 Stunden 11,3 Zoll

Zeit Monat	Tag	Senkung Zoll	Tage
1859			
Mai	2.	18	10
	3.	16½	12
	4.	27½	12
	5.	24¾	12
	6.	25½	13
	7.	½	—
	10.	53	28
	20.	8	2
	21.	19	8
	23.	15	8
	24.	3	—
	25.	37	10
	26.	½	—
	27.	29½	20
	28.	3½	20
	30.	11	20
	31.	6	10
Summe		303	

durchschnittlich in 24 Stunden 11,6 Zoll

Juni	3.	38	10
	8.	21	6
	9.	16	9
	16.	32	10
	17.	23	10
	21.	42	25
	22.	14	10
	23.	8	10
	27.	24	20
Summe		218	

durchschnittlich in 24 Stunden 8,7 Zoll

Zeit Monat	Tag	Senkung Zoll	Tage
1859			
Juli	4.	11½	6
	5.	3½	8
	6.	11½	8
	7.	13½	7
	8.	4	7
	13.	53	30
	14.	12½	8
	15.	6½	9
	20.	64	25
	25.	7	7
	26.	5	7
	27.	12½	15
	28.	13	—
	29.	7½	8
	30.	7½	8
Summe		232½	

durchschnittlich in 24 Stunden 8,9 Zoll

August	1–4.	½	—
	5.	49	35
	6.	8	8
	8.	20	7
	14.	60	36
	18.	11	8
	19.	4	7
	20.	9	8
	23.	22	16
	24.	7	7
	31.	53	30
Summe		243½	

durchschnittlich in 24 Stunden 9 Zoll

Zeit Monat	Tag	Senkung Zoll	Tage
1859			
Sept.	3.	9	2
	15.	68½	45
	19.	10½	5
	20.	3	5
	21.	11	6
	27.	62½	30
	30.	2	—
Summe		166½	

durchschnittlich in 24 Stunden 6,3 Zoll

October	1.	4	?
	8.	76½	?
	15.	7½	?
	18.	11	?
	19.	12	?
	20.	8	?
Summe		119	

durchschnittlich in 24 Stunden 4,5 Zoll

Novmb.	14.	[illegible]	?
	28.	10½	?
Summe		106½	

durchschnittlich in 24 Stunden 4,1 Zoll

Decmb.	7.	15½	?
	8.	14	?
	10.	7	?
	30.	4½	?
	31.	5	?
Summe		45½	

durchschnittlich in 24 Stunden 1,8 Zoll

Zeit Monat	Tag	Senkung Zoll	Tage
1860			
Januar	2.	4	?
	14.	3	?
	15.	141	?
Summe		148	

durchschnittlich in 24 Stunden 5,6 Zoll

März	9.	50	?
	26.	16	?
Summe		66	

durchschnittlich in 24 Stunden 2,4 Zoll

April	2.	5½	?
	5.	10	?
	7.	[illegible]	?
	15.	6	?
Summe		25½	

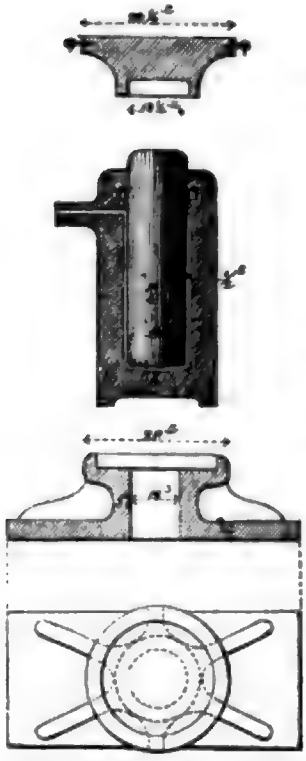
Juni	5.	4½	?
	6.	½	?
	7.	6	?
	8.	3	?
	9.	[illegible]	?
	11.	4½	?
	13.	6	?
	19.	4½	?
Summe		43½	

Das Senken und Aufmauern dieses Schachtes, welches ganz wie beim äusseren Mauerschachte beschrieben worden, betrieben wurde, erfolgte also vom 24. März 1859 und von einer Teufe von 79⅓ Fuss ab bis zum 19. Juni 1860, wo ersteres bei einer ganzen Teufe von 240 Fuss 1¼ Zoll oder rund 36 Ltr. aufhörte.

Es ist ersichtlich, dass das Senken, welches in der ersteren Zeit bei günstigem Gebirge und geringerer Teufe, also auch bei geringerem durch das Gebirge ausgeübten Seitendrucke recht rasch geschah, später immer langsamer erfolgte, einzelne Tage ausgenommen, an denen es wahrscheinlich in Folge bedeutenden Vorbohrens mehr ruckweise stattgefunden zu haben scheint. Das Vorbohren wurde, wenn der Schacht nicht sinken wollte, oft auf 15 Fuss Tiefe unter Zuhülfenahme des Erweiterungsbohrers vorgenommen; dabei wurde von unten nach oben, indem man den Bohrer während des Umgehens allmälig hob, erst bei kleinem Durchmesser bis unter den Schuh nachgeschnitten, dann der Bohrer rasch wieder auf die Sohle gesenkt und dasselbe Nachschneiden bei

Digitized by Google

stärker angespannten Messern, und zwar bis zur Erreichung des äusseren Schachtdurchmessers wiederholt. Das Vorbohren so bedeutender Stücke ist wohl ohne Zweifel geschehen, um von dem damit zu bewirkenden Bewegungszustande des Schachtes auch den grössten Nutzen zu ziehen, d. h. den Schacht dann auch gleich um ein möglichst grosses Stück zu senken, obwohl ein solches Verfahren bei einem aus schwimmenden Schichten gebildeten und daher zu Durchbrüchen geneigten Gebirge nicht ohne Bedenken ist. Eine directe Belastung des Schachtes mit Roheisen, wie beim äusseren Mauerschachte, um das Senken zu befördern, wurde hauptsächlich der Umständlichkeit wegen nicht angewendet, wohl aber eine indirecte durch 8 Handschraubenpressen, welche gegen die in den Obertheil des äusseren Schachtes eingebühnte Bohrbühne drückten und so gleichsam das Gewicht dieses oberen Theiles dem Gewichte des inneren Schachtes hinzufügten. Dieses Pressen hatte im Anfang einige Male Erfolg. Als dieser aber in zunehmender Teufe ausblieb, ging man behufs Entwickelung einer grösseren Kraft zur Aufstellung einer hydraulischen Presse mit zwei Presscylindern von nebenstehender Construction über, die einander diametral gegenübergestellt, ebenfalls zwischen der Krone des inneren Schachtes und der Bohrbühne, die noch gegen das Schachtgerüst verspreizt wurde, angriffen. Dieselben übten einen Druck von 10500 Ctr. aus, welcher indess den Schacht trotz starkem Unterschrämen des Schuhes auf 12 Fuss Höhe nur 4 Zoll zum Sinken brachten, wobei das Pressen vorsichtig und mit Intervallen geschah. Die Aufstellung von zwei weiteren Presscylindern musste aber unterbleiben, weil durch das Pressen der obere Theil des äusseren Schachtes abgerissen und nebst Bohrbühne und Schachtgerüst gehoben worden war.



Gesammtgewicht der 3 Stücke = 10150 Pfd.

Sümpfung des Schachtes. Es wurde hierauf beschlossen, den Versuch zu machen, den Schacht zu sümpfen und das Abteufen entweder mittelst Abtreibezimmerung und Unterbauen von eisernen Ringen unter den Mauerschacht oder mittelst Einbauen eines engeren eisernen Senkschachtes, jedoch bei Zusumpfehaltung der Wasser und Förderung von der Schachtsohle fortzusetzen.

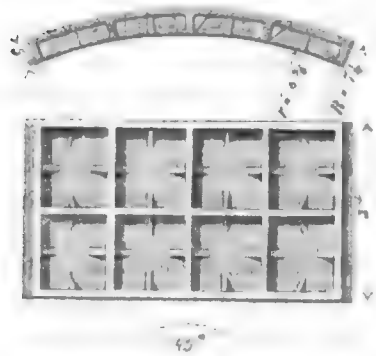
Um bei dem bevorstehenden Sümpfen Durchbrüche unter dem Senkschuh des Mauerschachtes weniger befürchten zu müssen, wurde letzterer auf die Höhe von 40 Fuss von der Sohle ab mit Sand und Lehm verstürzt. Darauf wurde die Wasserhaltung mittelst der grossen Maschine wieder hergerichtet, indem man das Schachtgerüst behufs Anschliessung des Pumpengestänges an die Kunstkreuze wieder auf seinen alten Platz seitwärts schob und eine 14½zöllige Senkpumpe einbaute, welche diesmal zweckmässiger aus Eisenblechrohren hergestellt und in zwei 2zölligen Ankern am Schachtgerüst aufgehängt wurde. Das Sümpfen wurde zur möglichsten Vermeidung weiterer Durchbrüche recht langsam vorgenommen; man verwandte zwei Wochen darauf, obwohl die Wasserzugänge sehr gering waren und nach erfolgter Sümpfung kaum 1 Cbfss. p. Minute betrugen. Die Schachtmauer war also vollkommen wasserdicht. Der Schacht hatte sich in Folge seiner Gewichtszunahme beim Sümpfen noch um 2¾ Zoll gesenkt; trotz der langsamen Vornahme des letzteren hatten die ausserhalb des Schachtes gespannten Wasser aber dennoch ein Aufsteigen des in den Schacht eingefüllten Sandes um 7 bis 8 Fuss Höhe bewirkt.

Unterdess war auch die Schachtförderung mit der kleinen Maschine mittelst eiserner Tonnen wieder hergerichtet worden. Die Bergemasse im Schachte zeigte sich derart schwimmend, dass eine Hängebühne, aus einem Geviere von starken Bohlen bestehend, die nach Bedarf mit Brettern belegt wurden, an Tauen bis auf die Schachtsohle gehängt werden musste, um den Bergleuten einen festen

Digitized by Google

Stand zu geben. Anfangs gelang es, auf diese Weise allerdings 10 bis 12 Fuss niederzukommen. Dann aber kam die Sohle wieder in Bewegung, und das lose Gebirge im Schachtinnern stieg trotz der andauernden Förderung den Bergleuten unter den Füssen wieder bis zu einer Höhe von 60 Fuss über dem Senkschuh des Schachtes auf, wobei beide Mauerschächte in Bewegung kamen und sich, der äussere weniger, der innere noch um 4 Fuss, senkten. Das Pumpen hatte wegen der so sehr geringen Wasserzugänge und fortwährender Verschlämmungen der Senkpumpe eingestellt werden müssen; die Wasser konnten mit Leichtigkeit mit den Fördertonnen zu Sumpfe gehalten werden.

Zweiter gusseiserner Senkschacht. Man überzeugte sich, da man anhaltend Rückschritte statt Fortschritte machte, von der Unmöglichkeit, auf diese Weise auch nur in die Teufe, welche der Mauerschuh bereits erreicht hatte, zu dringen, und entschloss sich nun nothgedrungen zum Einbau des nach dem oben entwickelten Betriebsplane bereits angefertigten gusseisernen Senkschachtes und zum Senken desselben unter Anwendung des bisherigen Bohrverfahrens. Die Gusseisenverröhrung besteht aus 3 Fuss hohen Ringen (*tubbings*) von 14¼ Fuss äusserem Durchmesser und von 13⅔ Fuss lichter Weite zwischen den nach innen vortretenden Flangen und Verstärkungsrippen. Jeder Ring hat 8 Stücke von nebenstehender Form, welche durch eine Horizontal- und 3 Verticalrippen in je 8 Felder getheilt sind. Auf jedes Feld kommen noch 4 dreieckige Verstrebungen gegen die Mitten der Flangen und Verstärkungsrippen. Die horizontalen Aussenrippen haben je 8, die verticalen je 4 eingegossene längliche viereckige Löcher zum Durchziehen der 1¼ zölligen Schraubenbolzen. Den untersten Ring bildet ein 21 Zoll hoher gusseiserner Schuh von 3 Zoll grösserem Durchmesser als die übrigen Ringe, also mit 1½ Zoll Vorsprung nach aussen, behufs Erleichterung des Senkens. Jedes Schuhsegment wurde mit den beiden nächsten durch je 2 Schraubenbolzen und nahe seiner zugeschärften Unterkante noch durch eine Lasche aus Flacheisen, mit dem nächst obern Ringe aber durch je 8 Schraubenbolzen verbunden. Die Wandstärke des Schuhes, sowie der 8 unteren Schachtringe beträgt 2 Zoll; diese vermindert sich aber allmälig bis auf 1¼ Zoll nach den höheren Ringen des Schachtes zu. Schuh und Ringe werden, wie beim Mauerverband, mit alternirenden Fugen übereinander gebaut.



Behufs Einbau dieses Senkschachtes wurde über der Sohle eine Bühne auf zwei in der Schachtmauer verlagerten Tragestempeln gelegt. Der Schuh, wie alle übrigen Ringe, wurde über Tage bereits probeweise zusammengesetzt, im Guss misslungene Stücke wurden dabei verworfen. Die Fugen wurden mit zwischengelegten ¼ zölligen Weidenbrettchen, in welche nachher Keile trockenen harten Holzes eingetrieben wurden, verdichtet. Damit bei etwa nicht ganz gleicher Stärke dieser Verdichtung der Schacht nicht schief werde, sowie besonders auch die Holzverdichtung nicht beim Verkeilen nach aussen herausgetrieben werden könne, hat jedes Ringstück an der oberen Seite und äusseren Peripherie noch eine ¼ Zoll hohe und breite vorstehende Rippe, welche die Stärke der Horizontalfugen bestimmt. Die Ringstücke wurden am Kabel eingehängt, provisorisch angeschraubt, jeder Ring zuerst in sich gerichtet und fest verschraubt und dann erst mit dem nächst unteren fest verbunden. Die drei untersten Ringe wurden nach ihrer festen Verbindung mit dem Schuh mittelst der Kabel gehoben und, nachdem die Bühne darunter fortgenommen worden war, in die Sohle gesenkt und nach dem Schachtmittel gerichtet. Ihr senkrechtes Niedergehen wurde durch hintergesteckte Holzkeile möglichst gesichert, deren auch beim Weiteraufbau des Schachtes, bei welchem man sich einer Hängebühne bediente, von Zeit zu Zeit zur Verwendung kamen. Trotzdem konnte nicht vermieden werden, dass der Eisenschacht sich einmal an einer Seite fest gegen die Mauer legte, und musste dies durch ungleiches Wegfördern des Gebirges auf der Schachtsohle wieder ausgeglichen werden. Es würde daher in ähnlichen Fällen zweckmässig sein, einzelne Schachtringe in angemessenen Höhen übereinander aussen, wie auch auf Zeche Anna geschehen ist, mit senkrechten, nach aussen

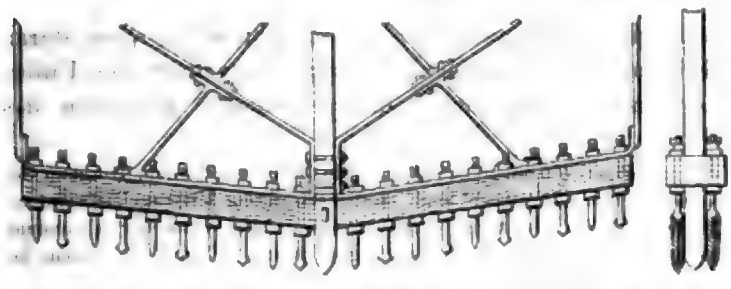
im Bogen vortretenden Führungsrippen, welche jedoch immer noch einen angemessenen Spielraum lassen müssen, zu versehen.

Man liess anfangs die nicht hinderliche Senkpumpe noch im Schachte, aber die Wasser aufgehen, was bei den schwachen Zuflüssen langsamer erfolgte, als das Aufbauen des Schachtes.

Selbstredend wurde die grösste Sorgfalt auf die Verkeilung der Fugen verwandt, um der Wasserdichtigkeit derselben versichert sein zu können. Das Aufbauen geschah vom Ende des Monats Juni bis Ende des Monats August 1860 bis über den natürlichen Wasserspiegel und bis nahe unter die Bohrbühne; wobei sich der Schacht bereits um 26 Fuss in die in den Mauerschacht eingefüllten Sandmassen einsenkte.

Nachdem die Arbeit soweit gediehen war, wurde die Hängepumpe ausgebaut, das Schachtgerüst wieder auf seine frühere Stelle zur Seite geschoben, und das Abbohren des Schachtes mit der Maschine anfangs September 1860 wieder aufgenommen, nachdem die Bohrwerkzeuge dem verschmälerten Schachtdurchmesser entsprechend, wie oben angegeben, verkleinert und angemessen verstärkt worden waren. Das Herausbohren der eingeschütteten Massen ging rasch von Statten und als dasselbe die Sohle um 20 Fuss vertieft hatte, fand ein plötzliches Sinken des eisernen Schachtes um 36 Fuss statt, wobei derselbe sogar noch 6 Fuss in das anstehende — noch nicht durch Vorbohren etc. durchgearbeitete Gebirge und 10⅔ Fuss unter den Schuh des Mauerschachtes, also, da dieser bis jetzt im Ganzen 240⅓ Fuss gesunken war, bis zu 251¼ Fuss Teufe eindrang. Diese bedeutende Tiefe des jedenfalls mit grosser Heftigkeit erfolgten Sinkens, wobei die Krone des Senkschachtes unter dem Wasserspiegel verschwand, wurde nach einer Viertelstunde durch Sondiren constatirt, das Niedergehen scheint also sehr rasch erfolgt zu sein. Das Ereigniss dürfte wohl dadurch zu erklären sein, dass der Schacht durch die zu seiner Führung hintergesteckten Keile festgeklemmt und gleichsam aufgehängt war.

Bei der so erreichten Teufe stellten sich nun dem Bohrbetriebe grössere Schwierigkeiten entgegen. Es wird nämlich angegeben, dass man bei der Teufe von 251 Fuss 6½ Zoll auf ein 9 Fuss mächtiges Lager grosser Wände sandigen Mergels stiess. Da dies nun genau die Teufe ist, bis zu welcher beschriebenermaassen der eiserne Schacht in einem Zuge 36 Fuss, also ruckweise sank, so liegt die Vermuthung wohl sehr nahe, dass dieses Steinlager die Ursache des Aufhörens des Weitersinkens gewesen sei, d. h. mit anderen Worten, dass der Schacht sich auf dasselbe, wahrscheinlich mit Heftigkeit aufgesetzt habe. Da man bei diesem Gebirge begreiflicher Weise mit dem Sackbohrer weitere Fortschritte nicht erzielen konnte, schritt man dazu in ähnlicher Weise, wie es auf Grube Anna geschehen war, einen Meisselbohrer herzustellen. Man verwandte aber hier dazu den vorstehend abgebildeten Erweiterungsbohrer, indem man demselben die Messer nahm, statt dessen aber mit Eisenschienen verstärkte Eichenklötze, in welche reihenweise kleinere Meissel eingesetzt wurden, in nebenskizzirter Weise darunter befestigte.



Dieses Werkzeug wurde mit dem Bohrgestänge verbunden. Da man es aber vorläufig nur in der Weise handhaben konnte, dass man letzteres am Seile der grossen Maschine hob und fallen liess oder, richtiger gesagt, aufholte und hängte, so war der Effect der Arbeit begreiflicher Weise ein sehr geringer.

Man entschloss sich nun wieder, zur Sümpfung des Schachtes vermittelst der Fördertonnen (und der kleinen Maschine) zu schreiten, um das erwähnte Lager fester Mergelsteine durch Arbeit auf der Schachtsohle zu durchteufen. Es wurde ein Schwimmer auf die Schachtsohle gelassen, bestehend in einer mit Eisen beschwerten Bohle, die man an ein über Tage über eine Rolle geführtes

Seil, welches hier mit Gewicht zur Ausgleichung versehen war, befestigt hatte, um so über etwaige Vorkommnisse auf der Schachtsohle unterrichtet zu werden. Kaum waren aber die Wasser um 100 Fuss gewältigt, als auch dieser Schwimmer bereits ein Ansteigen der Schachtsohle anzeigte, welches von Rissen und Senkungen der Oberfläche um den Schacht herum begleitet wurde, so dass es keinem Zweifel unterlag, dass wieder ein grösserer Durchbruch auf der Sohle stattgefunden hatte Der besagte Versuch wurde demnach wieder aufgegeben. Gleichzeitig ereignete sich der Unfall, dass zwei 7 Lachterstangen und eine ½ Lachterstange des Bohrgestänges in den Schacht fielen. Die beiden ersteren wurden zwar wieder gefangen, die letztere hatte sich jedoch losgelöst und blieb auf der Sohle zurück. Es wurden darauf verschiedene Fangwerkzeuge zum Fassen der letzteren und der grossen Gesteinswände in Anwendung gebracht; doch sämmtliche Versuche missglückten, weshalb man endlich nochmals zum Gebrauche des Meisselbohrers zurückkehrte, über demselben jedoch zur Erzielung eines wirksamen Stosses ein Fabian'sches Freifallstück gewöhnlicher Construction und, da das Aufholen und Hängen des Obergestänges am Seile der grossen Maschine erfolgen musste, über diesem Freifallstück noch eine Oeynhausen'sche Rutschscheere einschaltete. Letztere erfüllte den Zweck, wenn das schwere Obergestänge noch tiefer sank, als das Fabian'sche Abfallstück erlaubte, Brüche zu vermeiden, vollkommen.

Auf diese Weise gelang es, sowohl die besagten Steine*) als die Stange, jedoch nur nach langwieriger und mühseliger, abwechselnd mit dem Meissel- und dem Sackbohrer ausgeführter Arbeit, bei welcher man mit häufigen Gestängebrüchen zu schaffen hatte, zu Tage zu bringen.

Nach Ueberwindung der oben geschilderten Schwierigkeiten ging das Abbohren und Senken des Schachtes ohne weitere Anstände befriedigend von Statten, bis in der Hälfte des Monats April 1861 das Sinken aufhörte, da sich in einer Teufe von 291 Fuss dem Sackbohrer neue Hindernisse entgegenstellten. Man vermuthete in diesen anfangs noch Reste des durchsunkenen Mergellagers oder eine neue ähnliche Schicht, als sich nach mehrtägigem fruchtlosen Umgange des Sackbohrers zeigte, dass ein neues für die Fortsetzung der Arbeit bedenkliches Ereigniss stattgefunden hatte, indem beim Entleeren der Bohrsäcke ein Theil eines gebrochenen Segments des Schuhes des eisernen Schachtes zum Vorschein kam, der Schuh mithin gebrochen sein musste. Nach fortgesetztem Umgange des Sackbohrers wurden dann noch nach und nach vier solcher Schuhfragmente herausgefördert, deren Untersuchung, da der Schuh bei der probeweisen Zusammensetzung über Tage auf seinen einzelnen Stücken mit Bezeichnungen versehen worden war, ergab, dass er an drei verschiedenen Stellen gebrochen sei. Dieselben zeigten sämmtlich an der zugeschärften Unterkante des Schuhes Brüche und ausgebrochene Stellen, welche einen stattgefundenen Zusammenstoss mit festen und harten Körpern vermuthen liessen.

Wenn man sich der oben hervorgehobenen Momente erinnert, wird man wohl kaum daran zweifeln können, dass dieses bedauerliche Ereigniss, welches den weiteren Fortschritt des Unternehmens bis zum gegenwärtigen Augenblick verzögert hat, durch das gewaltsame Aufsetzen des

*) Diese Steine bilden vorherrschend plattenförmige Körper von allen Grössen bis zu 3½ Fuss grösstem Durchmesser und ziemlich gleichbleibender Dicke, von 6 bis 10 Zoll wechselnd. Dieselben sind zwar nach ihrem Umfange zu einigermaassen gerundet, es sind aber auch ganz geradflächige Seitenflächen theilweise daran zu sehen. Der Grad der Abrundung ist nicht so bedeutend, wie er bei Diluvialgeschieben, selbst bei sehr harten Gesteinen gewöhnlich ist, und bei einem bei weiterem Transporte im Wasser so sehr der Zerstörung unterworfenen Gesteine, wie das vorliegende, erst recht erwartet werden müsste. Die ganze Erscheinung dieser Steinmassen machte vielmehr den Eindruck, als ob sie aus zwischen Sandschichten eingelagerten geschlossenen Mergelschichten von 6 bis 10 Zoll Mächtigkeit herstammten, welche entweder bereits durch Querklüfte mehr oder weniger zerrissen waren, oder diese Zerklüftung künstlich erst durch den Senkschacht und die Bohrwerkzeuge erlitten haben, die auch die theilweise Abrundung der einzelnen Gesteinsfragmente sehr erklärlich bewirkt haben dürften.

Sollte aber diese Anschauung die richtige sein, welches zu entscheiden allerdings weiteren Aufschlüssen des Gebirges überlassen werden muss, so würde wohl die Vermuthung nahe liegen, dass man es alsdann schon in dieser Teufe von 251½ Fuss mit Kreidegebirge, vielleicht einer anderen (wie weiter westlich, bei Aachen, ausgebildeten) Etage zu thun hätte, indem solche Mergelschichten dem Verfasser weder im Diluvial- noch im Tertiärgebirge bekannt sind.

Schachtes auf das erwähnte Mergellager, infolge des zu weiten Vorbohrens und Unterschrämens des Schachtes herbeigeführt worden ist. Man könnte dabei noch allenfalls dem Hineinfallen des c. 7000 Pfd. schweren Gestängetheiles in den Schacht, oder den durch den Bohrbetrieb mit dem Meisselbohrer etwa veranlassten Erschütterungen oder Stössen eine Schuld beimessen; die erst erwähnte Ursache dürfte jedoch der bedeutenden Zerstörung mehr entsprechen.

Nach der Herausförderung der fünf Schuhbruchstücke fand der Sackbohrer keine weiteren Hindernisse und man bohrte von 291 bis 313 Fuss Teufe, ohne dass der Schacht aber im Geringsten sinken wollte, vor und schnitt diese 22 Fuss Teufe auch mit dem Erweiterungsbohrer bis zum vollen äusseren Schachtdurchmesser nach.*)

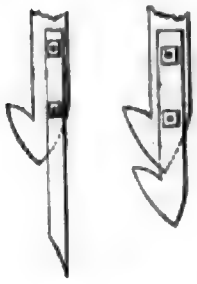
Als der Schacht auch bei Anwendung von 8 Handschraubenpressen nur um wenige Zolle zum Sinken zu bringen war, wurde noch eine theilweise Sümpfung des Schachtes mittelst der Fördertonnen zu Hülfe genommen; das Wasserziehen jedoch wieder eingestellt, nachdem der Schacht hierdurch in Bewegung gekommen war, und nur das Pressen noch fortgesetzt. Dabei erfolgte ein Sinken von 1½ Fuss und, nach Einstellung des Pressens, noch ein weiteres von 8 Fuss, wobei aber auch beide Senkmauern noch um 2½ Fuss sanken. Begreiflicher Weise hatte man durch diese so energischen Mittel das ganze Gebirge nebst den Schächten in Bewegung, aber auch zu einem erneuerten grossartigen Durchbruch gebracht, welcher am 22. Juni 1861 erfolgte und sich durch ein Aufsteigen des Gebirges im Schachte um 56 Fuss Höhe, durch erweiterte Auskesselungen über Tage und ein ungleiches Sinken des Schachtgerüstes bemerkbar machte.

Nachdem letzteres wieder gerade gerichtet, der äussere Mauerschacht bis zur früheren Hängebank aufgeführt und der 299 Fuss tiefe eiserne Schacht bis über den Wasserspiegel aufgebaut worden und unterdess noch um weitere 3⅓ Fuss gesunken war, wurde der Betrieb der Bohrarbeit, zunächst zur Ausförderung der Durchbruchsmassen, wieder aufgenommen. Als der Sackbohrer jedoch nur 4 Fuss der letzteren gewältigt hatte, während welcher Zeit der Schacht noch um 2⅓ Fuss sank, und die ganze bis jetzt erzielte Schachtteufe von 304⅙ Fuss oder 45⅙ Ltr. 2 Zoll erreichte (von welcher jedoch die nicht genau bekannte Höhe des abgebrochenen Schachtstückes in Abzug zu bringen ist), so stellten sich dem Umgange des ersteren wieder neue Hindernisse entgegen. Man kam sofort auf die richtige Vermuthung, dass noch weiter abgebrochene Stücke des Schuhes diese Hindernisse bildeten. Der Betrieb wurde demnach sistirt und ein zum Herausholen dieser Stücke zweckmässiges Fangwerkzeug angefertigt, welches bereits im Bd. X. *A.* pag. 212 dieser Zeitschrift in seiner Construction und Handhabung beschrieben und daselbst Taf. 10. Fig. 8. und 9. abgebildet worden ist. Dasselbe wurde am 10. October 1861 zuerst in Thätigkeit gesetzt. Beim dritten Aufzuge desselben fasste man ein Segmentstück, welches nicht zum Schuh, sondern zu einem der nächst höheren Schachtringe gehörte, und machte so die unangenehme Entdeckung, dass auch letzterer in seinem Zusammenhange zerrissen sein müsse. Dieselbe Arbeit des Fangens hat, da der Sackbohrer immer wieder auf neue Bruchstücke stiess und das weitere Abbohren des Schachtes also dadurch behindert wurde, bis jetzt (October 1862) ununterbrochen fortgesetzt werden müssen. Nach und nach sind so viele Bruchstücke mit dem Fänger und Sackbohrer herausgeholt worden, dass mindestens

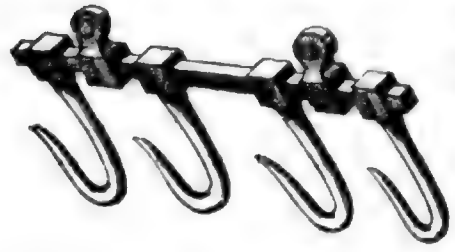
*) Wenn dies Verfahren nach den auf Grube Anna und bei dem vorliegenden Schachtabteufen gemachten Erfahrungen als bedenklich erscheint, so muss gleichwohl berücksichtigt werden, dass es wesentlich darauf ankam, den am Fusse beschädigten gusseisernen Senkschacht noch ein gutes Stück niederzubringen, bevor man denselben sitzen lassen und zum Einbringen eines engeren Senkschachtes schreiten durfte, um die grösstmögliche Schachtweite bis zum Anschluss an das feste Gebirge zu behalten, dass aber ferner auch die Stücke zu einem engeren Senkschacht zur Zeit noch nicht gegossen waren und die in den eigenen Werkstätten zu bewirkende Herstellung desselben eine Unterbrechung der Senkarbeit von über einem Jahre bedingt haben würden. Endlich hoffte man, dass die durchteuften, etwas festeren Schichten weniger zu Durchbrüchen geneigt sein würden, und erwartete, dass falls solche dennoch vorkämen, dieselben durch den Schwimmer rasch genug angezeigt, unterdrückt und ausser dem Herausbohren der etwa aufgestiegenen Durchbruchsmassen keine für den Betrieb der Senkarbeit erheblich nachtheiligen Folgen herbeigeführt werden würden.

Digitized by Google

ausser dem Schuh noch vier darüber befindliche Schachtringe gebrochen sein müssen.*) Die meiste Wahrscheinlichkeit dürfte es haben, dass dieser weitere Bruch des Schachtes bei dem angegebenen Durchbruche des Gebirges herbeigeführt worden ist.



Der Betrieb dieser Fangarbeit erfordert begreiflicher Weise viel Zeit, Geduld und Ueberlegung; oft fördert ein Betrieb von vier Wochen die Sache auch nicht um einen Schritt. Es bleibt hier nur noch zu bemerken, dass man zuweilen, um ein tieferes Eindringen des Fängers zu erzielen, einzelne Zinken oder Füsse desselben losschraubt und dass man, um die Bruchstücke in ihrer Lage besser verändern oder sie besser fassen zu können, theils einzelne spiessartige Eisen, theils noch mehrere Hülfshaken, wie nebenstehend skizzirt, an die Füsse des Fängers anschraubt. Auch bemüht man sich wohl, letzteren Zweck durch Anwendung des grösseren und des kleineren Sackbohrers (jedoch dann ohne die Säcke) zu erzielen, an welche wohl auch noch Schlepphaken verschiedener Art, wie z. B. der nebenskizzirte, mit Ketten angeschlossen wurden. Derselbe Zweck wurde auch wohl durch Stösse des Meisselbohrers am Abfallstück erreicht.



Es ist nicht thunlich, alle theils mit, theils ohne Erfolg angestellten Versuche zur Förderung der Arbeit hier aufzuführen; das Angegebene mag genügen.

Kosten. Die gesammten Anlage- und Betriebskosten betragen bis zum Schlusse des Monats November 1862, ausschliesslich des Werthes sämmtlicher zu den Schacht- und Eisenbahnanlagen, den Niederlagen am Rhein etc. verwandten Grundstücken und ausschliesslich der Beamtenwohnungen, die Summe von 438421 Thlr. 24 Sgr. Eine Specialisirung derselben würde nur geringes Interesse darbieten, weil die unvorhergesehenen Zufälle und Hindernisse, die fruchtlosen Versuche und die häufig vorkommenden Brüche und Reparaturen bei ähnlichen Betrieben die meisten Kosten veranlassen und dabei nie in dem einen Falle so viel betragen als in dem anderen, also sich auch völlig einem Voranschlage entziehen. Es ist jedoch zu bemerken, dass, abgesehen von solchen ausserordentlichen Ausgaben, 1 Ltr. der äusseren Senkmauer

an Materialverbrauch und aufgegangenen Löhnen	668	Thlr.,
der inneren Senkmauerung	538	"
und des eisernen Senkschachtes	833	"

durchschnittlich gekostet hat.

Schlussbemerkung. Da das erwähnte Fangwerkzeug sich noch als zu schwach construirt erzeigt hat, indem es Verbiegungen in einer zur Schachtperipherie tangentialen Richtung erlitt und überhaupt zu wenig stabil war, so ist man augenblicklich mit der Herstellung eines stärkeren von derselben Construction beschäftigt. Wenn es gelingt, mit demselben alle abgebrochenen Stücke aufzuholen und der Untertheil des Schachtes nicht verdrückt ist, wird man zum Einbau eines zweiten engeren, bereits gegossenen Schachtes übergehen und hoffentlich wird es gelingen, mit demselben das Steinkohlengebirge glücklich zu erreichen.

Möge das kühne Unternehmen, dessen Gelingen als ein bedeutsamer Schritt auf der Entwickelungsbahn bergmännischer Technik begrüsst werden müsste, nach Ueberwindung der augenblicklichen Schwierigkeiten bald zu einem solchen gedeihlichen Ziele geführt werden!

*) Der beschriebene Schachtbruch wird zweckmässig erscheinen lassen, bei eisernen Senkschächten jedes Segment durch zwei Nummern zu bezeichnen, deren erste die Nummer des Ringes, vom Schuh anfangend, deren andere aber die Nummer des Segmentes selbst, in jedem Ringe von einer bestimmten Lothlinie im Schachtumfange aus mit No. 1. beginnend, anzeigt.

Digitized by Google

Die Grube Stahlberg bei Müsen.

Von Herrn Ad. Nöggerath in Bonn.

(Hierzu Taf. V.)

I. Einleitung, Lage und Berechtigungsverhältnisse.

Der Eigenthümlichkeit und Grossartigkeit seiner Lagerungsverhältnisse, dem reinen und manganreichen Spatheisenstein, welcher zur Stahlfabrikation ein dem steierischen Eisen nicht nachstehendes Product liefert, und dem hohen Alter seines Bergbaues hat der Müsener Stahlberg seinen weit verbreiteten Ruf zu verdanken. Zu dem Stahlberge gehört die Schwabengrube; soll der Stahlberg beschrieben werden, so müssen daher die an Blei-, Fahl- und Kupfererzen reichen Gänge dieser Grube, welche vor allen Erzgruben des Siegerlandes die bedeutendste ist, ebenfalls Berücksichtigung finden.

Die Grube Stahlberg sammt Beilehn liegt eine Viertelstunde westlich des von der Stadt Siegen zwei Meilen in nördlicher Richtung entfernten Dorfes Müsen, am östlichen Abhange der Martinshardt, im Bergrevier Müsen, im Kreise Siegen, Regierungsbezirk Arnsberg.

Abweichend von den bestehenden gesetzlichen Bestimmungen ist die Grube Stahlberg in 312 Kuxen getheilt. Die Stahlberger Gewerkschaft bestand nämlich in früheren Zeiten aus sechs Hüttengewerkschaften. Die diesen zugehörigen Hütten: die Loher Hütte, die obere und untere Müsener Hütte, die Dahlbrucher, Burgholdinghauser und Allenbacher Hütte waren berechtigt, zusammen 312 Tage zu hütten, und zwar die Loher Rohstahlhütte 55, die Burgholdinghauser 52, die Allenbacher 54, die Dahlbrucher 55, die untere Müsener 49 und die obere Müsener 47 Tage. In gleichem Verhältniss participirten diese Hütten an der Grube Stahlberg, so dass auf 1 Hüttentag 1 Kux an dieser Grube kam. Dieser und anderer hierdurch hervorgerufener eigenthümlicher Verhältnisse wegen blieb der Stahlberger Gewerkschaft eine ausnahmsweise Eintheilung ihres Bergeigenthums gestattet, welche auch noch gegenwärtig, wo sich die Eigenthumsverhältnisse wesentlich vereinfacht haben, beibehalten worden ist. Die Grube Stahlberg gehört jetzt zu $\frac{5}{6}$ dem Cöln-Müsener Actienverein und zu $\frac{1}{6}$ dem Grafen von Fürstenberg-Herdringen.

Bei der nach Beginn der preussischen Zeit erfolgten allgemeinen Feldesregularisation wurde der Stahlberger Gewerkschaft laut Urkunde d. d. Bonn, den 26. November 1827, resp. Berlin, den 23. December 1827, ein Grubenfeld in Form eines langgestreckten Fünfeckes zuertheilt. Dieses Feld bedeckt zum grossen Theil den östlichen Abhang der Martinshardt und ist 261193 Quadratlachter gross.

II. Oberflächenbeschaffenheit.

Die Martinshardt ist die südlichste von vier Hauptgebirgskuppen, welche einen Gebirgszug bilden und das Revier Müsen von Süden nach Norden durchziehen. In bergmännischer Beziehung ist sie die wichtigste dieser Kuppen. Zahlreiche Erz- und Eisensteingänge setzen in ihr auf. Südwestlich davon liegt, bergmännisch von geringerer Bedeutung, durch den Birkhahnrücken vereinigt, der Kindelsberg, in welchem die Blei- und Fahlerze der Grube Silberart auftreten. Nördlich der Martinshardt schliesst sich der Altenberg, die auf grosse Längen sich erstreckenden Erzgänge der Grube Altenberg bergend, an und in weiterer nördlicher Erstreckung der Hochwald, welcher die Gänge der Blei- und Silbererzgrube Heinrichssegen und anderer Gruben von geringerer Wichtigkeit in sich schliesst.

Die Martinshardt erhebt sich 1951, der Kindelsberg 1984, der Altenberg 1567, der Hochwald 2074 Fuss über dem Meeresspiegel; der letztgenannte Berg liegt 1179 Fuss über der Sohle des im Ferndorfthale zur Lösung der Martinshardter Gänge angesetzten Kronprinz-Friedrich-Wilhelm Erbstollns. Am Saume dieser Berge liegen in den Thälern an verschiedenen Punkten Aufbereitungsanstalten und Hüttenwerke.

Das Gebirge characterisirt sich durch kurze, unregelmässig sich verzweigende, nach oben muldenartig sich erweiternde Seitenthäler und flache bewaldete Gebirgsrücken. Nur an wenigen Stellen treten härtere Grauwackenbänke, denen die Höhenzüge folgen, auf ganz kurze Erstreckungen als felsartige Massen zu Tage. Bei den Auswaschungen der Thäler haben diese Bänke mehr, wie die sie umlagernden weichen Thonschiefer den Einflüssen der Atmosphärilien widerstanden: die letzteren wurden theilweise weggeschwemmt, während die ersteren stehen blieben.

III. Lagerungsverhältnisse.

Das ganze Gebirge gehört der im Siegerlande herrschenden unteren devonischen Formation, den sogenannten Coblenzschichten, an.

Das Gestein der Martinshardt besteht meist aus gewönlichem Thonschiefer, welcher mit sandigen Abänderungen und fester Grauwacke wechsellagert. Die verbreiteste Varietät des Thonschiefers ist grau und unvollkommen schieferig, doch treten auch bläulichgraue glänzende Schiefer von vollkommen schieferiger Textur auf; ferner giebt es untergeordnet bräunlichrothe Schiefer, welche von den Bergleuten »Fuchs« genannt werden. Diese letzteren sind dünnschieferig und bewirken stets eine Veruedlung der Gänge. Die bläulichgrauen, welche in ihrem Habitus den Dachschiefern ähnlich sind, scheinen eine gleiche Einwirkung auf die erzführenden Lagerstätten auszuüben, wie dies sowohl bei dem Stahlberger Gange als bei den Schwabengruber Gängen beobachtet werden kann. Auch scheint das häufige Auftreten dieses Gesteins im Kindelsberg dessen Armuth an Gängen zu erklären.

Zwischen den Thonschiefern finden sich die festeren Grauwackenschichten eingelagert. Die Grauwacke nimmt in der Nähe des Fuchses ebenfalls eine röthliche Färbung an, ohne von ihrer ursprünglichen Festigkeit einzubüssen; sie erfährt vielmehr eine Zunahme an Kieselsäure und erscheint hier und da fast als eine reine Quarzitmasse. Einzelne Lager der Grauwacke bilden einen feinkörnigen Sandstein, welcher zu Bausteinen und wegen seines quarzigen Bindemittels zu Gestellsteinen benutzbar ist. Es wurden in früheren Zeiten von der Stahlberger Gewerkschaft auf drei Sandsteinlagern sowohl durch unterirdischen Betrieb, wie durch Steinbruchsarbeit über Tage, Gestellsteine gewonnen. Gegenwärtig ist diese Gewinnung eingestellt, da die Brüche in der letzten Zeit zu viel eisenschüssige Steine lieferten.

Das durchschnittliche Streichen der Schichten der Martinshardt ist abgesehen von einzelnen Biegungen zwischen Steude 3 und 4, das Fallen 40—50 Grad gegen Südosten.

Digitized by Google

a. Stahlberger Gang.

1. Gangverhalten im Allgemeinen.

Das höchst eigenthümliche und unregelmässige Verhalten des Stahlberger Ganges ist im grossen Ganzen durch die ausgedehnten über der Sohle des Stahlberger Erbstollns ausgeführten Baue klar gestellt worden, wenn auch manche Detailverhältnisse sich gegenwärtig der Beobachtung entziehen, da bei Weitem der grösste Theil des Ganges über der Stollnsohle verhauen ist; unter derselben werden die Aufschlussarbeiten mit Eifer fortgesetzt. Auf der ersten, 15 Ltr. unter der Stollnsohle befindlichen Tiefbausohle ist der Stahlberger Gang bereits angefahren, an einer Stelle fast vollständig durchquert und auf dem Liegenden c. 30 Ltr. lang aufgefahren. Diese Arbeiten, sowie mehrere an verschiedenen Stellen des Ganges getriebene Gesenke, wovon das eine mit dieser Sohle schon durchschlägig ist, die anderen dem Durchschlag noch entgegensehen, haben den Beweis geliefert, dass der Gang in seiner ganzen Reinheit und in ungeschmälerter Mächtigkeit unter die Stollnsohle niedersetzt, wie dies bei einem Gange von so grosser Mächtigkeit, welcher sich von Tage aus bis auf die Stollnsohle in einer saigeren Höhe von c. 70 Ltr. stets edel zeigte, nicht anders zu erwarten war und auch für grössere Teufen nicht anders zu erwarten sein wird.

Die alten Risse der Grube Stahlberg waren wenig genau. Man liess daher im Jahre 1858 einen vollständig neuen Riss anfertigen. Das Material zu diesem neuen Risse lieferten einestheils, so weit dies möglich, die Aufnahme des Markscheiders, anderntheils die alten Risse. Wollte man zur Verdeutlichung der Gangverhältnisse sich genau an diese Risse halten, so würden sich diesem Verfahren zwei Umstände entgegenstellen. Einerseits geben die Aufnahmen der verschiedenen Sohlen die Begrenzungen des Hauptganges und seiner Trümmer nicht genau an, da durch die in dem Gange getriebenen Strecken keinesweges stets die Saalbänder aufgeschlossen sind, anderseits war der Markscheider gezwungen, bei seinem neu angefertigten Risse Material von den früheren Rissen zu nehmen, während ihm zur Herstellung der Profile manche Zwischenglieder fehlten und die Projection derselben ihm selbst schwer fallen musste, daher das Gangverhalten nicht immer ganz entsprechend dargestellt sein dürfte.

Unter Zugrundelegung des neuen Risses und mit gütiger Beihülfe des Obersteigers Schmidt, welcher länger als fünfzehn Jahre auf der Grube Stahlberg beschäftigt gewesen ist, den Betrieb der Grube schon zehn Jahre leitet und daher manche, in der Zeit der Anfertigung des Risses bereits unzugänglich gewordene Baue gekannt hatte, hat der Verfasser in Fig. 1. Taf. V. einen idealen Grundriss der Stahlberger Gangverhältnisse auf der Stollnsohle und in Fig. 2—4. drei Querprofile nach dem Einschiebungswinkel des Ganges oder dem Einfallwinkel einer Kluft, an welcher der Gang aufsetzt, angefertigt; Längenprofile erschienen nicht erforderlich, da dieselben leicht zu projectiren sind. Es würde dies ausserdem zu weit führen, da von der Stelle an, wo die Zertrümmerung des Ganges beginnt, für jedes Trumm ein besonderes Profil hätte gegeben werden müssen. Die Querprofile sind bis zu einer Höhe gezeichnet, bis zu welcher die Baue in dem letzten Decennium zugänglich waren. Das Profil nach der Linie *a b* zeigt den Hauptgang, während die Profile nach den Linien *c d* und *e f* die Trümmer in näherer oder weiterer Entfernung vom Hauptgange darstellen.

Der Stahlberger Gang ist durch Etagenbau vorgerichtet. Zehn Etagen, deren Sohlen meist 5 Ltr. seiger von einander entfernt sind, bilden die Grubenbaue über der Stahlberger Stollnsohle; doch auch über dem Etagenbau hat Abbau stattgefunden. Ein alter Treibschacht, dessen Hängebank 64,5 Ltr. über der Sohle der zehnten Etage lag, stand ganz in der Nähe des Ausgehenden des Hauptganges. Die Stahlberger Erbstollnsohle bildet zugleich die Sohle der zehnten Etage. Die Höhe von der zehnten bis zur ersten Etage, der Kniggelweger Stollnsohle, beträgt 46 Ltr. Zwischen der Stahlberger Erbstollnsohle und der ersten Etage liegt auf der fünften Etage der Molzekuhler Stolln-

Der Gang setzt im Liegenden des sogenannten Stuffs, einer südöstlich einfallenden Kluft auf den verschiedenen Etagen mit einer wechselnden Mächtigkeit von 8—12 Ltr. als derber Spatheisen-

Digitized by Google

stein mit sehr geringen Quarzspuren auf und geht in Stunde 10 zu Felde. Die Einfallrichtung, welche über der Stahlberger Erbstollnsohle mit 80—85 Grad nach Nordosten beobachtet worden ist, scheint unter der Stollnsohle sich nach Südwesten zu neigen. Auf eine Länge von 30 Ltr. behält er seine grosse Mächtigkeit, welche bis zu 15 Ltr. wächst, bei, alsdann zertrümmert er sich der Hauptsache nach in drei Trümmer: das liegende Trumm, das Mitteltrumm und das hangende Trumm, welche für sich in einer Mächtigkeit von 1—3 Ltr. weiter zu Felde setzen, sich wieder verschiedentlich zertrümmern und nach einer abbauwürdigen Länge von etwa 60 Ltr., vom Hauptgange gerechnet, sich der Art verdrücken und verunedeln, dass sie in ihrer weiteren Erstreckung nur mehr als Quarzadern oder taube Bestege zu verfolgen sind.

Scharf abgegrenzte Saalbänder sind nur selten zu beobachten. Das Nebengestein ist hauptsächlich Thonschiefer und fast stets mit dem Gange derartig verwachsen, dass es auf mehrere Lachter vom Gange noch von zahllosen Spatheisensteinschnüren durchzogen wird. Auf dem nördlichen Theile der Trümmer treten festere Grauwackenbänke und die dachschieferähnlichen Schichten als Nebengestein auf und bewirken alsbald ein Verschwinden des Spatheisensteins. Die Einschiebungslinien der Erzführung auf den verschiedenen Trümmern werden durch die Kreuzlinien der Gangebenen mit der Einfallebene der Gebirgsschichten gebildet. Parallel diesen Einschiebungslinien der einzelnen Trümmer beginnt die Zertrümmerung am Hauptgange; in gleicher Richtung schiebt letzterer am Stuff ein, da der Stuff sowohl im Streichen, wie im Fallen nicht viel von den Gebirgsschichten abweicht: es entspricht daher auch die grosse, auf dem idealen Grundriss Taf. V. Fig. 1. punktirte Pinge in den oberen Teufen dem Abbau auf dem Hauptgange.

Die Trümmer gehen nach ihrer Abscheidung vom Hauptgange auseinander und erreichen mit den von ihnen eingeschlossenen Bergkeilen ihre grösste Mächtigkeit mit 30 Ltr. Das liegende Trumm erscheint als die Fortsetzung der Hauptgangspalte, da es mit deren Streichen zu Felde setzt, während durch das Divergiren der Trümmer im Streichen die anderen nach und nach eine andere Richtung annehmen.

Zwischen den drei genannten Trümmern befinden sich zahlreiche abbauwürdige Trümmer, welche bald im Streichen, bald im Fallen diagonal gegen jene liegen, auch sich von dem einen zum anderen heranziehen, sowie im Fallen und Streichen, oder nach beiden Richtungen verdrücken. In der Nähe des Hauptganges sind diese diagonal und flach gelagerten Trümmer am häufigsten. Als ein Diagonaltrumm im Streichen, welches in allen Sohlen bekannt geworden ist und seinem Verhalten nach auch in weiterer Teufe vorhanden sein wird, ist das zwischen dem liegenden und Mitteltrumm auf dem Grundriss Taf. V. Fig. 1 angegebene Trumm zu bezeichnen. In dem Hauptgange selbst, wie in den Trümmern, ziehen sich mehrfach Klüfte in die Gangmasse hinein, ohne dieselbe vollständig zu durchsetzen und eine Verwerfung zu bewirken, meist ohne jedwede Einwirkung auf den Gang. Das netzartige Gewebe von abbauwürdigen Trümmern in den zwischen den Haupttrümmern befindlichen Bergkeilen wird durch zahllose unbauwürdige Trümmer immer verwickelter, so dass die sämmtlichen Trümmer vom hangendsten bis zum liegendsten als ein Gang anzusehen sind, welcher als Gangmasse Spatheisenstein, Thonschiefer und Grauwacke führt, und innerhalb dessen Mächtigkeit die abbauwürdigen Trümmer edle Mittel bilden.

Das eigenthümliche Abstossen, oder besser gesagt das Aufsetzen des Stahlberger Ganges in einer so grossen Mächtigkeit und edlen Beschaffenheit an seinem südöstlichen Ende — am Stuff — hat lange Zeit hindurch der Ansicht Eingang verschafft, der Stahlberger Gang sei durch den Stuff verworfen und hinter diesem wieder auszurichten.

Dass indessen an eine Ausrichtung des Ganges im Hangenden des Stuffs jetzt nicht mehr gedacht werden kann, ergiebt sich aus den über der Stollnsohle geführten Arbeiten. Wäre der Stahlberger Gang verworfen, oder hätte er eine Seitenverschiebung erlitten, so hätte man ihn in den nach beiden Seiten der Streichungslinie des Stuffs in dessen Hangendem getriebenen Strecken nach der einen oder anderen Seite hin antreffen müssen. Er ist aber weder durch den Stahlberger Erb-

stolln, welcher, aus dem Hangenden des Ganges kommend, denselben im Liegenden des Stuffs anfährt, noch durch die nördlich des Stolln in einer Entfernung von 66 Ltr. vom Stuff auf eine Länge von 69 Ltr. auf den Schwabengruber Gängen geführten Baue, noch aber durch das Landeswohlfahrter Ort, welches auf dem Hangenden des Stuffs 120 Ltr. gegen Südwesten getrieben ist, angetroffen worden.

Wollte man aber dennoch einen Verwurf des Ganges annehmen, so müsste das verworfene Stück unter der Stollnsohle zu finden sein. Da der Gang bis zu Tage ausgeht, so könnte man sich einen solchen Verwurf nur dadurch erklären, dass der Gang in früheren geologischen Perioden kein Ausgehendes gehabt hätte, im Hangenden des Stuffs das Gebirge wenigstens um die Höhe des Ganges von der Stahlberger Erbstollnsohle bis zu seinem jetzigen Ausgehenden gesunken wäre und das Gebirge mit gleicher Höhe über seinem Ausgehenden angestanden hätte, welches mit der Zeit durch Erosionen fortgeführt worden wäre. Analoge Verhältnisse des Vorkommens so beträchtlicher Verwerfungen sind jedoch im Lande Siegen anderweit nicht nachgewiesen.

Gegenwärtig war der Stuff nur mehr auf der vierten Etage, in einer daselbst im Liegenden des Ganges befindlichen Treppenfahrt, in dem zur Untersuchung des Stuffs und Ausrichtung des Stahlberger Ganges von der Stollnsohle aus getriebenen Landeswohlfahrter Ort, und besonders deutlich in der ersten Tiefbausohle zu beobachten. Er besteht aus einer Anzahl von Lettenklüften, welche das Gebirge theils in sehr spitzen Winkeln gegen dessen Streichen und Fallen durchsetzen, theils mit dessen Streichen und Fallen übereinstimmen; während das Streichen des Gebirges zwischen Stunde 3 und 4 schwankt und dessen südöstliches Fallen 40 bis 50 Grad beträgt, wechselt das Streichen des Stuffs zwischen Stunde 2 und 3, sein ebenfalls südöstliches Einfallen zwischen 45 und 60 Grad, mit Ausnahme auf der ersten Tiefbausohle, wo er ein Einfallen von beinahe 80 Grad zeigt. Die Klüfte des Stuffs keilen sich zum Theil aus, während sich wieder andere anlegen, zum Theil vereinigen sie sich in ihrem Streichen und Fallen und verzweigen sich alsbald wieder. In dem Landeswohlfahrter Ort ist der Stuff zu beobachten, wie er sich auf eine Länge von c. 20 Ltr. unter einer festen hangenden Grauwackenbank hinzieht, also vollständig das Streichen und Fallen des Gebirges besitzt. In dem Hangenden des Stuffs finden sich immer auf grossen Entfernungen von demselben feste Grauwackenbänke, während in seinem Liegenden, auf welchem der Stahlberger Gang aufsetzt, Thonschiefer das herrschende Gestein ist.

Der Umstand, dass der Stuff, wenn auch in sehr spitzen Winkeln, das Gebirge durchsetzt und sich in seinem Hangenden Grauwacke, in seinem Liegenden dagegen Schiefer findet, der andere Umstand, dass er in dem Landeswohlfahrter Ort sich auf eine bedeutende Längenerstreckung unter einer hangenden Grauwackenbank hinzieht, dürfte eine zweifache Deutung zulassen. Entweder müsste der im Hangenden des Stuffs befindliche Theil des Gebirges, auch wenn man von dem vorhin angedeuteten abnormen, indessen sehr unwahrscheinlichen Verwurf der Eisensteinlagerstätte selbst ganz absieht, verworfen sein, oder aber der Stuff müsste seine Entstehung einer Zerklüftung und hierdurch bedingten Zersetzung des Gebirges auf der Scheide zwischen fester Grauwacke und unterliegendem Thonschiefer verdanken. In beiden Fällen würde er aber älter als der Stahlberger Gang sein. Die Einwirkung des Stuffs auf das Einschieben des Hauptganges an seinem nordwestlichen Ende und gleichzeitig hiermit das grössere Alter des Stuffs scheint ferner auch deshalb wahrscheinlich, weil die Aufschlüsse auf allen Etagen für den Hauptgang eine gleiche Länge nachgewiesen haben, mithin die Einschiebungslinie des Ganges im Wesentlichen der Falllinie des Stuffs parallel ist.

Becher sagt in seiner mineralogischen Beschreibung der Oranien-Nassauischen Lande, Marburg 1789, dass der Siegensche Bergmann unter dem Worte »Stuff« oder Schube ein Gesteinslager oder eine Steinscheidung verstand, hinter welcher die Gänge nicht wieder auszurichten seien. Trägt zwar der Stuff keinesweges überall, wo er zu beobachten war, den Charakter von reinen Schichtungsklüften, so möchte doch die Ansicht nicht fern liegen, dass der Stuff als auf einer solchen Ge-

steinsscheide liegend anzusehen ist. Zwischen den äussersten liegenden und hangenden Lettenklüften des 5 bis 7 Ltr. mächtigen Stuffs liegen theils zersetzte, theils unzersetzte Thon- und Grauwackenschiefer, während gangartige Ausfüllungen gänzlich fehlen. Zieht man hierbei in Betracht, dass die einzelnen Klüfte des Stuffs im Streichen und Fallen variiren und ihr Aushalten in diesen Richtungen verschieden ist, so könnte man wohl zu der Ansicht gelangen, dass der Stuff durch Zerklüftung und Zersetzung der unter der festeren Grauwacke gelagerten weicheren Schichten entstanden wäre.

Wie schon gesagt, hat sich das Einfallen des Stuffs nicht als constant erwiesen. Auf der vierten Etage im Treppenschacht streicht der Stuff in Stunde 3 durch und hat ein Einfallen von 45 Grad. Auf der fünften Etage soll er durch den Molzekuhler Stolln in Stunde 2⅔ streichend mit 65 Grad Einfallen und 5 bis 6 Ltr. Mächtigkeit durchfahren worden sein. Auf der siebenten Etage, wo er jetzt schon verbaut ist, hat man ihn Stunde 3 streichend mit 60 Grad Fallen beobachtet, auf der achten Etage wird er mit einem Streichen in Stunde 2 und einem flacheren Fallen von 50 bis 55 Grad angegeben, auf der Stollnsohle ist er mit dem Erbstolln durchfahren, aber vermauert, er soll hier Stunde 2⅔ streichend ein Fallen von 60 Grad und eine Mächtigkeit von 7 Ltrn. besitzen. In der ersten Tiefbausohle beträgt seine Mächtigkeit 7 Ltr., er streicht in Stunde 2 und hat ein Fallen von c. 80 Grad, also das stärkste Fallen, was bis jetzt beobachtet worden ist.

Bei der Annahme, dass der Stuff eine wirkliche Gesteinsscheide bildet und die verschiedenen Lettenklüfte desselben durch Zersetzung des Gebirges auf dieser Scheide entstanden sind, bei der ferneren Annahme, dass das Gebirge überhaupt in grösserer Teufe sein Fallen im Wesentlichen beibehält, wird dieses stärkere Fallen des Stuffs wohl blos localer Natur sein. Man ist umsomehr zu diesem Schlusse berechtigt, wenn man das Verhalten des Fallens des Stuffs zwischen der vierten und achten Etage betrachtet, wo er bei einem anfänglichen Fallen von 45 Grad bis zu 65 steigt und später wieder zu 50 herabsinkt. Gerade auch dieser Umstand des Wechsels im Fallen bestärkt die Ansicht, dass der Stuff ein Product der Zersetzung ist. Die Zersetzung konnte, im Wesentlichen der Linie der Gesteinsscheide folgend, leicht diese Unregelmässigkeiten hervorrufen, während Analogieen eines in so kurzen Höhenabständen mehrfach geknickten Ganges in den hiesigen Revieren wohl nicht aufzuweisen sind.

Wollte man indessen annehmen, dass der Stuff dieses Fallen für die Tiefe beibehielte, oder gar noch stärker fiele, die Lagerung des Gebirges aber constant bliebe, so würde der Hauptgang und mit ihm die Trümmer — wenn auch für eine geraume Zeit des bergmännischen Betriebes der Grube Stahlberg ohne wesentlichen Belang — sich nach der Tiefe zu immer mehr verkürzen, da deren Eisensteinführung in ihrer nordwestlichen resp. nördlichen Erstreckung mit dem Auftreten der dachschieferartigen Schichten ihr Ende erreicht. Sollte nach der Tiefe das Einfallen des Stuffs sich als stetig steiler werdend herausstellen, so ist nach den vorhergegangenen Entwickelungen auch anzunehmen, dass die Gebirgsschichten nach der Teufe zu ebenfalls stärker einfallen werden, und somit brauchte hierdurch die Ausdehnung des Stahlberger Ganges und seiner Trümmer nicht alterirt zu werden.

2. Gangverhalten im Speciellen.

Der dem Stuff zunächst gelegene Theil des Ganges, welcher über der Stahlberger Erbstolln-Sohle in seiner Mächtigkeit von 8 bis 15 Ltr. wechselt und welcher, wie schon erwähnt, bis zu seiner Zertrümmerung auf den verschiedenen Etagen eine durchschnittliche Länge von 30 Ltr. erreicht, wird Stock genannt. So weit die Aufschlüsse seiner Saalbänder ergeben haben, steht er über der Stollnsohle an seiner südwestlichen Begrenzung fast seiger und fällt mit 80 bis 85 Grad gegen Nordosten ein, daher hat er in den unteren Etagen auch stets in grösserer Mächtigkeit am Stuff aufgesetzt. Der Stock besteht fast ganz aus reinem Spatheisenstein. Es kommen in demselben mehrfach Klüfte vor, auf welchen sich kurze Harnische zeigen, doch sind diese Klüfte localer Natur, und es ist keine einzige zu beobachten, welche den Stock in seiner Mächtigkeit durchsetzte. Einzelne wenige vom Nebengestein herrührende Schieferbrocken und unregelmässige Quarzmassen sind der sonst reinen

Digitized by Google

Spatheisensteinmasse eingelagert, und nur unmittelbar am Stuff und in den unteren Etagen auf eine geringe Erstreckung im liegenden Theile des Stocks, wo sich eine zersetzte mit Spatheisensteinschnüren durchwachsene lettige Masse befindet, welche bis an die Abzweigung des liegenden Trumms reicht, kann der Spatheisenstein rauh genannt werden.

Die Haupttrümmer: das liegende, das Mittel- und das hangende Trumm, zweigen sich anfangs vom Stock mit einem fast seigeren Fallen ab, nehmen aber alsbald ein flacheres Einfallen nach Südwesten resp. Westen, also dem des Stockes entgegengesetzt an. Die Trümmer haben ihre Namen nach dem Einfallen des letzteren erhalten, während die Benennung des liegenden und hangenden Trummes bei dem beobachteten Fallen derselben über der Stollnsohle gerade eine umgekehrte sein müsste. Es ist an und für sich nicht denkbar, dass das Einfallen des Stockes in grösserer Teufe immer ein den Trümmern entgegengesetztes bleiben kann, und es haben die Aufschlüsse in der ersten Tiefbausohle, wo man fast schon die ganze Länge des Stockes überfahren und an einigen Stellen dessen charakteristisches, auch in oberen Sohlen stets durch einen sich an demselben hinziehenden Schwefelkiesstreifen gekennzeichnetes südwestliches Saalband aufgeschlossen hat, ein südwestliches, also dem der Trümmer gleiches Einfallen mit 80 Grad ergeben. Würde selbst ein reines Saalband nirgends aufgeschlossen sein, so könnte man doch mit Sicherheit auf ein südwestliches Einfallen schliessen, da man in der ersten Tiefbausohle mit der in dem Stocke getriebenen Strecke im reinen Spatheisenstein steht und eine in dieser Strecke geschlagene Markscheiderstufe ungefähr 2½ Ltr. weiter südwestlich liegt, als eine andere auf der neunten Etage, welche in gleicher Entfernung vom Stuff ganz in der Nähe des südwestlichen Saalbandes des Stockes befindlich ist. Das nordöstliche Saalband ist noch nicht aufgeschlossen, mag aber wohl ebenfalls sein Fallen geändert haben.

Von den Trümmern behält nur das liegende, südwestlich gelegene Trumm das Streichen des Stockes in Stunde 10 bei, während die nordöstlich, resp. östlich gelegenen Trümmer sich bei ihrem Zufeldesetzen nach Stunde 11 und 12 biegen. Durch das Divergiren der Trümmer in ihrem Streichen wird ihr söhliger Abstand in ihrer nordwestlichen, resp. nördlichen Erstreckung immer grösser. Bei 60 Ltr. Entfernung vom Stock sind auf der Erbstollnsohle sämmtliche Trümmer durchfahren, und beträgt hier der söhlige Abstand vom liegenden bis zum hangendsten Trumm 28 Ltr.

Auf den unteren Etagen ist das liegende Trumm durch eine faule Kluft vom Stock getrennt. Es erstreckt sich hinter dieser Kluft vom Stock aus beinahe 60 Ltr. in einer wechselnden abbauwürdigen Mächtigkeit von 1 bis 1½ Ltr. zu Felde und besitzt ein sehr steiles Fallen nach Südwesten. Von allen Trümmern liefert es den schlechtesten Spatheisenstein, da derselbe an seinem südwestlichen Saalband meist viel Schwefelkies führt. Wo kleinere Trümmer und in seinem nordwestlichen Theile das Diagonaltrumm sich an das liegende Trumm heranziehen, wird der Stein wieder edler.

Das Mitteltrumm besitzt eine gleiche abbauwürdige Länge, wie das liegende, es ist ungleich edler und mächtiger wie dieses. Seine durchschnittliche Mächtigkeit lässt sich auf 2½ Ltr. angeben, stellenweise wächst sie bis zu 5 Ltr.; die Alten waren daher zuweilen genöthigt, auf den darin getriebenen Etagenörtern, gleichwie auf denen des Stockes, zur Stütze der Schweben Pfeiler stehen zu lassen. Das Mitteltrumm hat ein Einfallen von c. 80 Grad und streicht anfangs in Stunde 10, sein Streichen geht aber nach und nach bis zu Stunde 11½ über. In den verschiedenen Etagen ist es verschiedentlich Zertrümmerungen unterworfen.

Zwischen dem liegenden und Mitteltrumm liegt das Diagonaltrumm; dieses Trumm führt einen sehr schönen und reinen Spatheisenstein und hat eine wechselnde Mächtigkeit von ¼ bis 1 Ltr. Es streicht in Stunde 9 und fällt südwestlich mit 60 bis 70 Grad ein. Auf der zehnten Etage besitzt es eine Länge von 20 Ltr. Es scheint sich nicht mit dem liegenden Trumm zu schaaren, sondern beide Trümmer scheinen sich vielmehr zu durchkreuzen, denn auf der zehnten Etage ist nach den Streichrichtungen beider Trümmer hinter ihrem Berührungspunkte in Gangmasse aufgefahren worden.

Auf der Fortsetzung des liegenden Trumms wurde hinter dem Kreuzpunkte der Spatheisenstein dieses Trumms erschlossen, während in der Fortsetzung des Diagonaltrumms die Gangmasse sich verändert hatte und in einer rauhen Gangmasse Bleiglanz, Fahlerz und Kupferkies in grösserer Menge angetroffen wurden. Der Berührungspunkt beider Trümmer mag in oberer Sohle wohl mehr nach dem äusseren Ende der Trümmer zu gelegen haben, durch das flachere Fallen des Diagonaltrummes aber wird die Berührungslinie sich sowohl am Liegenden wie am Mitteltrumm nach der Teufe zu immer mehr nach Süden ziehen.

Das hangende Trumm ist blos auf der zehnten Etage vollständig aufgeschlossen. In der Nähe des Stockes führt es sehr rauhen Spatheisenstein, welcher weiter nördlich wieder edler wird. Seine Längenerstreckung ist der des liegenden und Mitteltrumms ebenfalls gleichzusetzen, sein Streichen geht nach und nach in Stunde 12 über; sein westliches Fallen lässt sich nicht genau angeben, da dieses Trumm bis zur siebenten Etage noch ansteht und über der siebenten Etage Alles zu Bruch gebaut ist; seine Mächtigkeit wechselt zwischen 1 bis 1½ Ltr.

Oestlich des hangenden Trumms ist von einem Querschlag aus noch ein äusserstes hangendes Trumm auf eine kurze Längenerstreckung aufgeschlossen, dessen Verhalten nur sehr wenig bekannt ist, seine geringe Mächtigkeit lässt eher darauf schliessen, dass es ein Abläufer des hangenden Trumms ist, als dass es sich selbstständig vom Stocke loszieht.

Ausser den zahlreichen flachgelagerten Trümmern, welche zwischen den Haupttrümmern aufsetzen und meist, wie schon erwähnt, von nur geringem Aushalten in ihrem Fallen und Streichen sind, ist noch das Backofentrumm zu erwähnen. Dasselbe ist bereits vollständig abgebaut. Es lag bei 75 Ltr. Entfernung vom Stuff zwischen dem hangenden und dem äussersthangenden Trumm, jedoch nur in den oberen Etagen; von der siebenten Etage aus konnte es nicht mehr ausgerichtet werden, muss sich also unter der sechsten Etage verlieren. Es streicht rechtwinkelig auf die genannten Trümmer in Stunde 6 und fällt mit 40 bis 50 Grad südlich ein. Seine Mächtigkeit betrug zwischen der sechsten und siebenten Etage noch 2 Ltr., auf der fünften Etage meist nur 1 Ltr. Die Alten hatten einen besonderen Schacht darauf abgeteuft, was seine grosse Bedeutung in oberen Teufen zu beweisen scheint. Auf der fünften Etage wird seine Länge zu 13 Ltr., auf der sechsten nur mehr zu 8 bis 9 Ltr. angegeben, es müssen demnach die dasselbe einschliessenden Trümmer in oberer Teufe nicht nur in ihrem Streichen, sondern auch in ihrem Einfallen bedeutend divergiren.

Sowohl die kleineren flachen Trümmer, wie auch das Backofentrumm, tragen einen wenig gangartigen Charakter. Bei der Bildung der Stahlberger Gangspalten mag das Gebirge auch zwischen den Hauptspalten in mannigfacher Weise gestört worden sein: es entstanden in demselben kleinere unregelmässige Spaltenräume, welche, da die Kraftäusserung hauptsächlich in der Streichungslinie des Stahlberger Ganges erfolgt sein mag, eine nur beschränkte Ausdehnung erlangen konnten. Bei der Ausfüllung des Ganges auf die eine oder andere Weise, mag der Spatheisenstein ebenfalls in diesen Räumen sich abgelagert haben, wo er mehr sackartige als gangartige Ablagerungen bildete.

3. Gangausfüllung.

Der Stahlberger Gang besteht fast nur aus reinem Spatheisenstein, in welchem sehr untergeordnet andere Mineralien einbrechen. Der Spatheisenstein tritt massig auf. Auf dem Stock und den meisten Trümmern hat er eine ausgezeichnet grossblättrige krystallinische Textur, auf dem liegenden Trumm wird sein Gefüge feinblättriger und körniger. Seine Farbe ist ursprünglich gelblich weiss und weisslichgrau; an der Luft nimmt er aber alsbald eine isabellgelbe Farbe an, welche mit der Zeit ins Braune bis Tiefschwarze übergeht. Krystallisirt findet er sich hauptsächlich im Stock, meist in grossen Drusenräumen. In diesen Drusen sitzen bis 1½ Zoll grosse rhomboedrische Krystalle mit sattelförmig gebogenen Flächen, stets von Quarzkrystallen begleitet. Der Stahlberger Spatheisenstein, wegen seines hohen Mangangehaltes vorzüglich zur Stahlfabrikation geeignet und wegen dieser

Eigenschaft auch schlechtweg Stahlstein genannt, hat nach verschiedenen Analysen folgende chemische Zusammensetzung:

	nach Berthier	nach Karsten	nach Schnabel
Kohlensäure	37,0	39,19	38,80
Eisenoxydul	44,9	47,96	47,16
Manganoxydul	10,3	9,58	10,81
Magnesia	1,6	3,12	3,23
Kalk	1,0	—	0,80
Gangart	4,2	—	—
	99,0	99,77	100,00

	nach Fresenius I.	nach Fresenius II.
Kohlensaures Eisenoxydul	74,47	74,57
- Manganoxydul	17,08	16,83
Kohlensaurer Kalk	1,34	1,30
Kohlensaure Magnesia	5,78	5,84
Rückstand (Sand)	1,08	1,10
Feuchtigkeit	0,69	0,69
	99,81	99,73

Nach beiden Analysen: Zink, deutliche Spur.
Kupfer, deutliche Spur.
Kobalt, sehr geringe Spur.
Kali, Lithion, } spectralanalytisch nachweisbare Spuren.
Natron, etwas stärkere Spur.
Schwefel, in kleinster Spur.
Arsen, Antimon, } in äusserst geringer Menge.
Phosphorsäure, unendlich kleine Spur.

Die fremden Spuren von verschiedenen Elementen dürften, ungeachtet zu den Analysen nur sehr reine Probestücke ausgewählt worden sind, in welchen mit dem Auge keine Erzfunken erkennbar waren, von höchst feinen Beimengungen anderer Mineralien, welche auch sonst im Stahlberger Gange vorkommen und vom Nebengestein herrühren.

Zu den drei ersten älteren Analysen sind die Proben aus den Bauen über der Stollnsohle genommen.

Zu den beiden von Fresenius angestellten Analysen rühren die Probestücke für I. von der 15-Lachter-Sohle aus dem Stock, für II. aus einem Gesenke vom Diagonaltrumm her.*)

Die Vergleichung der gegebenen Analysen beweist, dass der Stahlberger Spatheisenstein nach der Teufe zu an Güte nicht verloren hat.

Analyse des Spiegeleisens nach Fresenius.

Eisen	82,860
Mangan	10,707
Nickel	0,016
Kobalt	Spur
Kupfer	0,066
Aluminium	0,077
Titan	0,006
Magnesium	0,045
Calcium	0,091
Kalium	0,063
Natrium	Spur
Seitenbetrag	93,931

*) Die vorstehenden Analysen von Fresenius sind in allerjüngster Zeit gemacht worden und gewiss auch die vollständigsten. Sie sind dem Verfasser, so wie die nachfolgende Analyse des auf den Hütten des Cöln-Müsener Actienvereins aus reinem Stahlberger Spatheisenstein dargestellten Spiegeleisens von dem Generaldirector jenes Vereins, Herrn Hambloch, gütigst mitgetheilt worden.

Uebertrag	93,931
Lithium	Spur
Arsen	0,007
Antimon	0,004
Phosphor	0,059
Schwefel	0,014
Stickstoff	0,014
Silicium	0,997
Kohlenstoff	4,323
an einen Theil des Siliciums, welches als Kieselsäure in der eingeschlossenen Schlacke enthalten ist, gebundener Sauerstoff	0,475
an die Basen der Schlacke (Thonerde, Eisenoxydul, Manganoxydul, Kalk, Magnesia und Alkalien) gebundener Sauerstoff	0,190
	100,014

Uebergänge des Spatheisensteins in Brauneisenstein kommen verhältnissmässig selten vor. Der Bergassessor Bluhme sagt hierüber sehr treffend in einer früheren handschriftlichen geognostischen Beschreibung des Müsener Stahlberges: »Der Spatheisenstein neigt sehr wenig zur Zersetzung in Brauneisenstein, und auch das Brauneisensteinmittel, welches das Ausgehende ohne Zweifel bedeckte, muss nicht sehr mächtig gewesen sein. Nach den älteren Nachrichten wurde in früheren Zeiten zugleich Braun- und Spatheisenstein gewonnen, doch muss ersterer wohl nur auf einzelnen Trümmern angestanden haben, denn noch jetzt zeigen sich in den in den Pingen zu Tage stehenden Mitteln Trümmer von ziemlich unzersetztem Spatheisenstein, während die Schichten selbst von Eisenoxyd ganz roth gefärbt sind. Die grosse Zerklüftung des Stockes und der Trümmer hätte gerade zu einer viel grösseren Umänderung Gelegenheit geben sollen. Es erscheinen auch die meisten Klüfte, besonders allgemein auf den oberen Etagen mit einer dunkelen dichten Rinde von Brauneisenstein bedeckt; dieselbe ist aber sehr dünn, höchstens 1 bis 2 Linien stark, und schneidet in scharfer Linie am unzersetzten Spatheisenstein ab. Es scheint die Rinde vor weiterer Zersetzung geschützt zu haben und in dem compacten Gefüge des Stahlsteins der Grund zu liegen, dass auch diese Rinde so dicht wurde und das weitere Eindringen des Wassers und der Luft verhinderte. Doch findet sich auch an anderen Orten, namentlich in Tunner's Beschreibung der steyermärkischen Spatheisenstöcke mehrfach die Bemerkung, dass der Spatheisenstein da, wo er viel Talkerde enthält, am wenigsten zur Zersetzung neige, und würde dies also auch in dem Müsener Stahlberg eine Bestätigung finden.«

Andere Erze, wie Schwefelkies, Kupferkies, Fahlerz und Bleiglanz treten an einigen Punkten in dem Gange auf. Von den hüttenmännisch zur Verwerthung gelangenden Erzen kommt Kupferkies am häufigsten vor; meist findet er sich auf dem liegenden Trumm, in unbedeutenden Mengen auch im Stock und zwar in der Nähe des Stuffs. Er ist immer in kleineren derben Partieen in der Spatheisensteinmasse eingewachsen und eingesprengt, und wird bei der Scheidung als Kupferzuschlagserz ausgehalten. Der Schwefelkies tritt am Liegenden des Stocks auf und zieht sich von da auf das liegende Trumm, dessen westlichem Saalband als ein grauer Streifen folgend; er verunedelt den Spatheisenstein. Fahlerz und sehr geringe Quantitäten Bleiglanz treten nesterweise auf, verschiedentlich in den Trümmern vertheilt; auf den hangenden Trümmern sind diese Erze häufiger; auf dem hangendsten Trumm hat man sogar ein kleines Fahlerztrümmchen, welches in der Spatheisensteinmasse für sich einen kleinen Gang bildete, bebaut. Krystallisirt finden sich diese Erze sehr selten und nur in sehr kleinen Krystallen zwischen den linsenförmigen Spatheisensteinkrystallen in Drusenräumen.

Die mechanischen Einschlüsse des Nebengesteins und der Quarze sind bereits erwähnt worden. Bluhme führt auch noch Speckstein an; der Verfasser hat die Erscheinung dieses grünlich weissen speicksteinartigen Minerals, wovon noch keine chemische Analyse vorhanden ist, selbst nicht beobachten können, da die Baue, auf welchen dasselbe vorgekommen ist, nicht mehr zugänglich

sind. Nach Bluhme ist es am häufigsten in der Nähe des Stuffs vorgekommen, ferner auf dem liegenden Trumm in der Schwebe zwischen der siebenten und achten Etage in einer grossen derben Masse, welche am südwestlichen Saalband des Ganges anlagerte und eine Mächtigkeit von über 3 Fuss auf eine Länge von mehreren Lachtern anhielt. Das Mineral schloss hier Nester von Fahlerz ein, während es den Spatheisenstein verdrängte. Es ist zuweilen noch nicht ganz erhärtet, also offenbar ein Umwandlungsproduct, und findet sich mitunter in stalaktitischen Formen und von ebenso gestaltetem Brauneisenstein begleitet.

b. Schwabengruber Gänge.

1. Gangverhalten im Allgemeinen.

Die Schwabengruber Gänge machen wegen der Beständigkeit in ihrer Erzführung eine Ausnahme von den meisten Gängen des Siegerlandes. Wenn auch zur Beurtheilung der Erzführung bis jetzt nur eine Teufe von 30 Ltr. unter der Stollnsohle erreicht ist, so beträgt doch die Höhe von der Stollnsohle bis zum Ausgehenden der Gänge, auf welchen dieselben vollständig abgebaut sind, nicht viel weniger, wie diejenige der Stahlberger Lagerstätte, die ganze Höhe, auf welche die Gänge als edel bekannt sind, zwischen 80—85 Ltr. Die Schwabengrube hat seit dem Jahre 1811 bis auf die jetzige Zeit keine ungünstigen Betriebsperioden gehabt, sondern stets bedeutende Ausbeute geliefert, auch geht sie, wenigstens nach den vorhandenen Aufschlüssen ferner einer blühenden Zeit entgegen, während man im Allgemeinen selbst von den bedeutendsten Siegen'schen Erzgruben, welche nicht vorherrschend Eisenstein liefern, behaupten kann, dass günstige Betriebsperioden mit ungünstigen wechseln.

Wenige Erzgruben sind es nur, welche eine günstige Betriebsperiode von längerem Anhalten, als 10 Jahre hintereinander, aufzuweisen hätten. Mehrere früher bedeutende Erzgruben des Siegerlandes geben gegenwärtig eine geringe Ausbeute, bei anderen ist man zufrieden, wenn sie sich frei bauen, und wieder andere liegen ganz darnieder, dagegen sind einige ältere Gruben gerade in dem letzten Decennium wieder in günstigere Betriebsperioden gerathen. Man hat bei den hiesigen Erzgruben meist die Erfahrung gemacht, dass die Erzführung sowohl nach der Längenerstreckung, als nach der Teufe zu, auf ein und demselben Gange sehr variabel ist, ja sogar, dass die Erze bei den bis jetzt erlangten Teufen, welche allerdings noch nicht gross genannt werden können, nach der Tiefe zu im Abnehmen begriffen sind.

Die Schwabengruber Gänge lassen sich in zwei Gruppen theilen. Die Gänge der einen Gruppe charakterisiren sich durch das Vorhandensein reiner Saalbänder, durch beschränkte Mächtigkeit, durch eine Ausfüllungsmasse von Letten, Schwerspath und Quarz, und durch ihre Armuth an Erzen, welche nur als feine Funken in dem Schwerspath eingesprengt vorkommen. Die Gänge der anderen Gruppe zeichnen sich dadurch aus, dass sie bei einer wechselnden Mächtigkeit von 1 bis 3½ Ltr. reiche Erze führen, dass ihr Ganggestein meist aus den Bänken des Nebengesteins besteht und dass reine Saalbänder auf denselben seltener vorkommen. Von den die Saalbänder bildenden Klüften sind die Erze in die zwischen diesen Klüften liegenden Grauwacken- und Schieferschichten eingedrungen und haben sich, wo ihnen Raum geboten war, unregelmässig abgelagert.

Grauwacken- und Thonschieferbänke wechseln in den Gängen der letzteren Gruppe wie im Nebengestein, ohne dass deren Lage gegen das hangende und liegende Gestein wesentlich alterirt ist, nur erscheinen sie innerhalb der Gangmächtigkeit härter und quarziger wie jene, und sind von Quarzadern durchzogen. Die Ablagerung der Erze und mit diesen des Quarzes, Spatheisensteins und Schwerspaths findet sich theils in den Schichtungsklüften innerhalb der Gänge, theils in schmalen Adern, welche die Schichtung durchsetzen. Am Liegenden der Gänge, welches meist am deutlichsten ein Saalband erkennen lässt, findet die Hauptablagerung statt. Die Erze sind in dem Thonschiefer häufiger und unregelmässig vorhanden, während sie in der Grauwacke seltener, aber zusammengedrängt erscheinen.

Digitized by Google

Die Gänge sind durch den Stahlberger Erbstolln aufgeschlossen, von welchem sie zum Theil nördlich und südlich, zum Theil blos südlich gelegen sind. Ueber dem Stolln sind sie vollständig abgebaut. Sie liegen ungefähr 60 Ltr. im Hangenden des Stuffs, streichen in Stunde 11 bis 1 und fallen gegen Osten mit 60 bis 75 Grad ein. Die querschlägige Entfernung derselben von einander ist nur gering. Der Carolinen-Gang liegt im Liegenden, während der Heinrich-Wilhelm-Gang mit seinem hangenden Trumm, ein unbenannter Gang und der Luisen-Gang im Hangenden des Wilhelminen-Ganges aufsetzen. Der letztgenannte Gang, obgleich arm an Erzen, bildet die Haupt-Gangspalte.

2. Gangverhalten im Speciellen.

Für die Schwabengruber Gänge hält es schwer, risslich ein nur annähernd deutliches Bild zu geben, da die Gangmächtigkeiten sehr variiren und reine Saalbänder meist fehlen, da die Risse nicht die Mächtigkeit der Gänge, sondern blos die auf ihnen aufgefahrenen Strecken angeben und zur Darstellung richtiger Profile das Material fehlt, weil über der Stollnsohle bereits Alles verhauen ist, ohne dass bildliche Angaben über das genaue Verhalten der Gänge über dieser Sohle vorhanden wären, und unter der Stollnsohle bis zur 30-Lachtersohle noch Manches aufzuschliessen bleibt. Um jedoch bei der folgenden Beschreibung des Gangverhaltens im Speciellen das Verständniss zu erleichtern, ist auf Taf. V. Fig. 1 ein Grundriss von der Stollnsohle gegeben, aus welchem die auf den Gängen aufgefahrenen Strecken, soweit dies erforderlich schien, ersichtlich sind.

Der Wilhelminen-Gang ist eine taube Lettenkluft, welche sich theils als schwacher, jedoch stets deutlich erkennbarer Lettenbesteg zeigt, theils sich aufthut, alsdann Quarz und Schwerspath führt und bis zu 1 Ltr. mächtig wird, wobei er immer regelmässige Saalbänder behält. Der Schwerspath von reinster weisser Farbe erlangt, innerhalb der Gangkluft von Lettenmassen umgeben, stellenweise eine Mächtigkeit bis zu 2 Fuss. Feine Fahl- und Kupfererzfunken finden sich in der Schwerspathmasse eingesprengt, doch sind diese Erze nie des Abbaues würdig.

Nördlich des Stollns hat in oberer Teufe von dem alten Molzekuhler Stolln aus Abbau auf einem 20 Ltr. langen Mittel der Schwabengruber Gänge bis 10 Ltr. über der tiefen Stollnsohle stattgefunden, auch ist dieses Mittel auf der Stollnsohle bebaut worden. Es wurden in diesen Bauen Bleiglanz, silberarmes Fahlerz und Kupferkies mit Spatheisenstein- und Gangmasse gewonnen. Die Erze müssen hier sehr bedeutend gewesen sein, da man zu derselben Zeit Abbau auf ihnen trieb, als man die reichsten Mittel des Heinrich-Wilhelm-Ganges über der Stollnsohle abbaute. Sie werden dem Wilhelminen-Gang zugesprochen. Die Baue sind gegenwärtig nicht mehr zugänglich. Die Aussagen von älteren Bergleuten über die Beschaffenheit der auf diesen Bauen gewonnenen Erze und die in der letzten Zeit auf dem Carolinen-Gang zwischen der Stollnsohle und der ersten Tiefbausohle, sowie besonders auf der letzteren gemachten Aufschlüsse sprechen aber, wie unten weiter ausgeführt ist, entschieden dafür, dass die angegebenen Gewinnungsarbeiten auf dem Carolinen-Gang stattgefunden haben. Der Wilhelminen-Gang streicht in Stunde 12 bis 1 und fällt gegen Osten durchschnittlich mit 70 Grad ein. Er nimmt nach der Teufe ein etwas stärkeres Fallen an. Nördlich des Stollns hat man ihn 69 Ltr. lang, südlich desselben 110 Ltr. verfolgt, er verläuft sich nach beiden Richtungen hin in verschiedene Gangbestege, welche die Hauptgangkluft nicht mehr erkennen lassen.

Die Nachrichten über den Carolinen-Gang waren, da dessen Abbau über der Stollnsohle vor langer Zeit erfolgt ist, ungenau. Auf den Rissen ist er als ein kurzes Bogentrumm gezeichnet, welches sich, bei 24 Ltr. südlicher Entfernung des Wilhelminen-Ganges vom Stolln, von dessen Liegendem einige Lachter abzieht und sich nach 25 Ltr. selbstständigem Zufeldesetzen wieder in ihn hineinlegt. Bei der südlichen Entfernung von 24 Ltr. vom Stolln treten allerdings in der Stollnsohle im Liegenden des Wilhelminen-Ganges Erze auf, welche in ihrem weiteren Verfolg baldigst auf den Carolinen-Gang führen; doch auch in nördlicher Erstreckung des Carolinen-Ganges sind auf derselben Sohle zwei Klüfte bekannt, welche sich, ohne sich an den Wilhelminen-Gang anzu-

legen, parallel demselben in das nördliche Feld ziehen. Man sah sie früher als die Fortsetzung des Carolinen-Ganges an. Nördlich des Stollns sollen sie sich stets taub gezeigt und bei 22 Ltr. Entfernung von diesem in den Wilhelminen-Gang hineingelegt haben. Man kehrte daher zu der Ansicht zurück, dass es nur untergeordnete Spalten seien, und der eigentliche Carolinen-Gang an der Stelle von dem Wilhelminen-Gang sich abzweige, wo dies auf dem Risse verzeichnet war. Die neueren Aufschlüsse weisen indessen deutlich darauf hin, dass der Carolinen-Gang nördlich selbstständig zu Felde setzt.

Auf dem Carolinen-Gang geht gegenwärtig der Abbau von der 15-Lachtersohle aus um, wodurch seine innere Beschaffenheit, welche ungemein abweichend von derjenigen des Wilhelminen-Ganges ist, näher bekannt wurde. Während dieser Letten, Schwerspath und wenig Quarz nur mit den unbedeutendsten Fahlerz- und Kupferkiesspuren führt, hat jener als Gangmasse viel Quarz und Spatheisenstein, in welchen wenigstens auf seinem südlichen Mittel meist nur Bleiglanz derb und eingesprengt vorkommen. In einem Querschlage, welcher in der 15-Lachtersohle zu dem Maschinenschachte führt, sind beide Gänge durchfahren und nördlich desselben ist auf ihnen bis jetzt 19 Ltr. ausgelängt worden. Das nördliche Feldort steht in dieser Sohle bereits 5 Ltr. nördlich des Stollns. In diesem Querschlage liegen die beiden Gänge ganz nahe zusammen und gehen in ihrer nördlichen Erstreckung dicht nebeneinander fort, doch immer in ihrer Ausfüllungsmasse sich deutlich unterscheidend. Auf dem Carolinen-Gang sind nördlich des Querschlages bereits Erze angefahren worden, welche einer weiteren Untersuchung entgegensehen. Nach alledem scheint es erwiesen, dass der Carolinen-Gang nördlich selbstständig zu Felde setzt, und dass die in oberer Teufe im nördlichen Felde umgegangenen Baue auf dem Carolinen-Gang geführt worden sind.

Der Carolinen-Gang fällt ebenfalls nach Osten ein. Da sein Einfallen durchschnittlich 60 Grad, also flacher als das des Wilhelminen-Ganges ist, so wird er diesem nach der Teufe zu immer näher rücken. In der 15-Lachtersohle beträgt der weiteste söhlige Abstand zwischen beiden Gängen nur noch 2¼ Ltr., während sie in der Stollnsohle am Punkte ihrer weitesten Entfernung 5 Ltr. von einander liegen. Das südliche Mittel des Carolinen-Ganges ist auf der 15-Lachtersohle noch nicht genug aufgeschlossen, um seine ganze Länge und sein Einschieben bestimmen zu können. Auf und über der Stollnsohle wird seine Länge auf 25 Ltr., sein Einschieben auf 60—65 Grad gegen Süden angegeben, über der 15-Lachtersohle ist das Mittel jedoch schon 28 Ltr. bauwürdig überfahren, ohne dass die Erze sich verloren hätten. Die Mächtigkeit desselben mag zwischen 1—2½ Ltr. wechseln, genau lässt sie sich nicht bestimmen, da keine deutlichen Saalbänder vorhanden sind, und je nach der Reichhaltigkeit an Erz die Strecken- und Firstenörter hereingewonnen werden.

Ueber das nördliche Mittel müssen die ferneren Aufschlüsse ein Näheres ergeben. Das Streichen des Ganges ist Stunde 12 und dreht sich, je nachdem er sich nördlich oder südlich dem Wilhelminen-Gang nähert, nach Stunde 1 und 11. Die Erze haben sich auf dem Carolinen-Gang häufiger, wie in dem Heinrich-Wilhelm-Gang und dessen hangendem Trumm, in durchgehenden, dem Streichen und Fallen des Ganges parallelen Adern, abgesetzt.

Der Heinrich-Wilhelm-Gang, an Qualität und Quantität der Erze der wichtigste Gang der Schwabengruber Gänge, liegt im Hangenden des Wilhelminen-Ganges und setzt an diesem auf der Stollnsohle bei c. 26 Ltr. südlicher Entfernung vom Stolln edel auf. Er zieht sich in Stunde 11½ von ihm ab, dreht sich später wieder nach Stunde 12—12½ und setzt in seiner weiteren Erstreckung parallel mit dem Wilhelminen-Gang in einer querschlägigen Entfernung von demselben von 6 bis 10 Ltr. zu Felde. Er ist 52 Ltr. lang erzführend, hat jedoch dazwischen zwei an Erzen arme Theile von etwa 2 Ltr. Länge. Sein edles Mittel verliert die Erze gerade da, wo die bläulichgrauen glänzenden Schiefer als Nebengestein auftreten. Weiterhin ist er noch 70 Ltr. lang als Besteg verfolgt, welches sich jedoch nach und nach in den Schichtungsklüften verliert. Auch ist zwischen dem Wilhelminen-Gang und Heinrich-Wilhelm-Gang südlich der Erzführung ein Querschlag getrieben, welcher diesen Theil des Feldes als erzarm erscheinen lässt.

Die Mächtigkeit des Heinrich-Wilhelm-Ganges ist verschieden, und wurde seine Masse bei den erfolgten Abbauen zwischen 1—3¼ Ltr. Breite wechselnd gewonnen. Seine grösste Mächtigkeit besitzt er auf dem südlichen Theile seines edlen Mittels. Das Einfallen des Ganges beträgt durchschnittlich 70 Grad gegen Osten, das edle Mittel schiebt an seinem südlichen Ende mit 65 Grad südlich ein, an seinem nördlichen Ende ist das Einschieben verschieden, da der Wilhelminen- und der Heinrich-Wilhelm-Gang nicht constant in ihrem Fallen bleiben, und richtet sich nach der Kreuzungslinie beider Gänge. Das edle Mittel des Heinrich-Wilhelm-Ganges muss bis zu seinem Ausgehenden reiche Erze geführt haben, wie mehrere grosse Pingen beweisen.

Bei c. 23 Ltr. südlicher Entfernung auf dem edlen Mittel des Heinrich-Wilhelm-Ganges, wo dieser sich dreht und mit seinem Streichen Stunde 1 nähert, zieht sich das hangende Trumm ab, welches bei einer wechselnden Mächtigkeit von ¼—2 Ltr. und einem Fallen von 70 Grad in Stunde 11 einige 20 Ltr. erzführend zu Felde setzt und sich weiter südlich als Gangbesteg in den Schichten verliert. Die Erze auf dem hangenden Trumm scheinen nach oben bedeutend ärmer zu werden und das Trumm selbst sich zu verdrücken, und dürfte dieses Trumm, wie sich bei dem Abbau über der Stollnsohle herausgestellt hat, von den Alten gar nicht bebaut worden sein.

Ein äusserstes hangendes Trümmchen ist einige Lachter über und unter der Stollnsohle verfolgt worden. Es scheint ungefähr bei 8 Ltr. von Beginn des hangenden Trummes sich von diesem abzuzweigen und setzt bei einer Länge von 12—13 Ltr. (dieser Punkt ist auf der Stollnsohle aufgeschlossen) wieder an dasselbe heran. Sein Einfallen ist seiger. Ist dieses Trümmchen auch blos so weit verfolgt worden, als seine Erze noch Gewinn versprachen, so scheint es doch, dass dasselbe sowohl im Streichen wie im Fallen von kurzer Ausdehnung ist, dass es sich nach diesen beiden Richtungen hin an das hangende Trumm heranlegt und sich nach oben auskeilt.

Ausser den bis jetzt beschriebenen Gängen sind noch die zwei anderen Gangklüfte zu erwähnen, welche gleich dem Wilhelminengang der ersten Ganggruppe angehören.

Im Hangenden des Wilhelminenganges setzt eine fast seigere bis 80 Grad nach Westen, also den anderen Gängen entgegengesetzt fallende, mit Letten, Schwerspath und Quarz ausgefüllte Gangkluft auf, welche auf der Stollnsohle durch einen wenige Lachter östlich des Heinrich-Wilhelm-Ganges und einen anderen vom hangenden Trumm aus angesetzten Querschlag angefahren worden und unter der Stollnsohle an verschiedenen Punkten bekannt ist. In dem, dem Stolln zunächst gelegenen Querschlag zeigt sie zwar ein geringes Fallen nach Osten, es dürfte dieses östliche Fallen indessen ganz local sein, da sie, wenn nicht seiger, an den anderen Punkten immer mit westlichem Einfallen beobachtet worden ist. Diese Gangkluft, nördlich in Stunde 12 streichend, dreht sich südlich nach Stunde 9½, später wieder nach 11, 12 und drüber hinaus. Auf der Stollnsohle bleibt sie noch im Hangenden der erzführenden Mittel. Durch ihr Streichen wie durch ihr Fallen musste sie sich diesen Mitteln nach der Teufe zu nähern und erregte daher die Befürchtung, dass sie die Erze abschneiden würde. Ueber der 15-Lachtersohle durchsetzte sie das hangende Trumm, ohne jedoch eine Veränderung auf dessen äusseres Gangverhalten oder dessen Erzführung hervorzurufen. Ein gleiches Verhalten hat sie in der 30-Lachtersohle gezeigt, wo sie in spiesswinkliger Richtung durch den Heinrich-Wilhelm-Gang geht.

Ein ganz analog dem Wilhelminengang und der letztgenannten Gangkluft in seiner Ausfüllungsmasse und seinen scharf abgegrenzten Saalbändern sich verhaltender Gang, Luisengang genannt, setzt c. 50 Ltr. im Hangenden des Wilhelminenganges im Stahlberger Erbstolln durch. Südlich des Stollns ist ein Versuchsort 20 Ltr. lang auf demselben getrieben worden, er hat indessen keine Hoffnung auf Anlegung edeler Mittel hervorgerufen.

3. Erzführung.

Auf den Schwabengruber Gängen wird vorherrschend Bleiglanz gewonnen, doch kommen auch Fahlerz und Kupferkies in reichlicher Menge vor, Blende bietet eine untergeordnete Gewinnung und

wird meist nur Blendeschliech bei der weiteren Verarbeitung der Erze erzielt. Ueberall wo Fahlerz einbricht, findet sich auch weisser Schwerspath: er tritt sowohl in der Nähe der Erze als in den erwähnten erzarmen Gängen in grossblätterigen Massen auf.

Auf dem südlichen Mittel des Carolinenganges, wo gegenwärtig der Abbau umgeht, findet sich fast nur Bleiglanz in derben Partieen und in Quarz- und Spatheisensteinmasse eingesprengt: sowohl Fahlerz wie Kupferkies und Blende sind hier selten. Auf seinem nördlichen Theile, wo man den Carolinengang in der 15-Lachtersohle von dem bereits erwähnten, nach dem Maschinenschachte führenden Querschlag aus edel auszurichten versucht, scheint er seinem jetzigen Verhalten nach hauptsächlich Kupferkies, stets mit Quarz und Spatheisenstein brechend, zu führen.

Der Heinrich-Wilhelm-Gang führt Bleiglanz, Fahlerz, Kupferkies und Blende. Sein edles Mittel, zweimal durch kurze taube Stellen unterbrochen, ist demnach also in drei kleinere edle Partieen getheilt. Ueber der Stollnsohle führte die nördlichste Partie meist nur Bleiglanz mit Schwerspath, Quarz und wenigem Spatheisenstein, zwischen der 15-Lachtersohle und Stollnsohle zeigte sich Kupferkies, während der Spatheisenstein sich gänzlich verlor, und auf der 30-Lachtersohle bildet am nördlichsten Ende dieser Partie Kupferkies das Hauptvorkommen. Auf der mittleren Partie brach über der Stollnsohle am häufigsten Bleiglanz, in geringer Quantität Fahlerz, Kupferkies und Blende, nahe der Stollnsohle fand eine bedeutende Anhäufung von Fahlerz statt, zwischen der 15-Lachtersohle und Stollnsohle fanden sich ebenfalls reiche Fahlerze, sehr wenig Kupferkies, aber desto mehr Blende. Letztere scheint in der 30-Lachtersohle, woselbst bis jetzt nur eine Strecke auf dem Gange getrieben ist, häufiger aufzutreten. Unter der Stollnsohle stehen die Fahlerze auf dieser Partie auf einem Firstenstosse in einer Länge von 4—5 Ltr. noch 2—4 Fuss derb an. Die südlichste Partie führte über der Stollnsohle hier nur Bleiglanz, wenig Fahlerz und etwas Blende, zwischen der 15-Lachtersohle und der Stollnsohle war das Verhalten bei Zunahme von Fahlerz und Blende ein gleiches, und es scheint die Erzführung in der 30 Lachtersohle, wo man auf dieser Partie aufzufahren beginnt, in ihrer Art und Häufigkeit constant zu bleiben.

Das hangende Trumm, reich an Fahlerz und Bleiglanz, stets von Blende begleitet, hat bis zur 15 Lachtersohle bezüglich seiner Erzführung ein gleiches Verhalten gezeigt und ist auf der 30 Lachtersohle noch nicht aufgeschlossen.

Der Bleiglanz ist meist feinkörnig, nur auf dem Carolinengang kommen blätterige Varietäten vor: krystallisirt findet er sich sehr selten, alsdann mit vorwaltenden Oktaeder- und untergeordneten Würfel- und Granatoederflächen. Auf dem Heinrich-Wilhelm-Gang ist er häufig mit dichtem Grauspiessglanzerz gemengt (Bleischweif), und wird dann bei der Scheidung unter dem Namen Spiessglanzbleierz besonders ausgehalten. In diesem Jahre ist auf dem Heinrich-Wilhelm-Gang als Seltenheit Federerz, filzartig verwebt, gefunden worden. Die aufbereiteten Bleierze enthalten im Centner verschiedener Sorten 25—57 Pfd. Blei und 1,4—2 Lth. Silber.

Fahlerz kommt derb und häufig krystallisirt vor. Die Krystalle erheben sich fast stets aus derber Fahlerzmasse, seltener sitzen sie in offenen Spalten zwischen Quarzkrystallen. Die Fahlerzkrystalle sind übrigens oft bis zu einem halben Zoll gross und ohne dass auf ihnen ein Kupferkiesüberzug zu beobachten ist, zuweilen in den verschiedensten Farben bunt angelaufen. Das Tetraeder herrscht stets vor. Reine Tetraeder finden sich nur in kleinen Krystallen auf Quarz sitzend. Bei den Krystallen, welche auf derber Fahlerzmasse aufgewachsen sind, fehlen die Flächen des Granatoeders, vollflächig die Ecken des Tetranders zuspitzend, nie, und bei den meisten Krystallen schärfen die Flächen des Pyramidentetraeders die Kanten des Tetraeders zu und bewirken auf den Flächen des letzteren eine Streifung.

Das Fahlerz ist im Wesentlichen ein Antimonfahlerz. Rammelsberg hat es in seinem Handbuch der Mineralchemie unter (quecksilberfreies) Arsenikantimonfahlerz geordnet, da es nach einer a. a. O. S. 89 aufgeführten Analyse von Sandmann 4,98 pCt. Arsenik enthält. Nach dieser Analyse beträgt sein Silbergehalt = 0,69 pCt. = ungefähr 21 Lth. im Centner. Dass indessen der Silbergehalt

dieses Fahlerzes von verschiedenen Stellen ein verschiedener ist, beweist das interessante Ergebniss von Silberproben, welche mit einem derben Stück Fahlerz von dem Heinrich-Wilhelm-Gange angestellt wurden. In dem Innern dieses Stückes befand sich eine Höhlung mit Fahlerzkrystallen. Die Proben wurden von den reinen Krystallen selbst und in verschiedenen Zonen um die Krystalldruse herumgenommen. Die Probe der äussersten Zone ergab auf den Centner Masse berechnet 11 Lth. Silber, nach der Druse zu wuchs der Silbergehalt bis zu 12, 13 und 15 Lth., während in den Krystallen selbst 41 Lth. nachgewiesen wurden.

Schwarze Blende bricht nur in derben blätterigen Massen und in Bleiglanz und Fahlerz eingesprengt.

Wo der Kupferkies Krystallgruppen bildet, bestehen diese aus verzerrten Quadratoktaedern und Zwillingen derselben.

Kobaltnickelkies kommt auf dem Heinrich-Wilhelm-Gang sehr häufig in Begleitung von Fahlerz vor, meist in regelmässig ausgebildeten Oktaedern mit abgestumpften Ecken krystallisirt.

Mehrere Analysen von einem ganz gleichen Vorkommen von der der Schwabengrube benachbarten Grube Jungfer finden sich in Rammelsberg's Mineralchemie S. 110 verzeichnet. Dieses Mineral ist eine mineralogische Seltenheit und wohl nirgends in so grossen Krystallen wie auf der Jungfer und der Schwabengrube bekannt.

Schwefelkies erscheint nur sehr selten.

IV. Geschichte.

Die geschichtlichen Nachrichten über den Stahlberg sind sehr unvollkommen, doch deuten die bedeutenden bergmännischen Arbeiten, welche auf demselben geführt worden sind, auf ein sehr hohes Alter.

Der Stahlberg gehört ohne Zweifel zu den ältesten Gruben des Siegerlandes. Die ersten Nachrichten, welche Kunde von dieser bedeutenden Lagerstätte geben, sind in zwei Urkunden aus den Jahren 1313 und 1538 niedergelegt, welche sich in Karsten's Archiv erste Folge Bd. XVIII. S. 29—32 abgedruckt finden. Die eine Urkunde bezieht sich auf eine Abgabe von Stahlberger Spatheisenstein, die andere enthält einen Kaufcontract über einen Stahlberger Grubenantheil. Oberbergrath Dr. Becher, welcher die Mittheilung dieser Urkunden gemacht hat, fügt hinzu: »Wahrscheinlich ist es, dass der Stahlberg oder, wie er bei den Alten hiess, Stenberg (Steinberg) in dem Alter ein Jahrhundert, vielleicht auch einige, über das Jahr der ersten Urkunde hinausreicht. Dieses ist wohl keine blosse Vermuthung, wenn in Erwägung gezogen wird, dass im Jahre 1255 bei der bekannten Brüdertheilung zwischen den Grafen Walram und Otto zu Nassau schon ein bedeutender Berg- und Hüttenbetrieb in den nassauischen Ländern auf der rechten Seite der Lahn und hauptsächlich im Lande Siegen gewesen sein müsse, weil Otto, der jüngere Bruder, welcher in der von dem älteren Bruder Walram gemachten Ländertheilung die Wahl hatte, den Theil auf der rechten Seite der Lahn erkieste, und so diesen dem unter einem weit milderen Klima liegenden, fruchtbareren mit einer üppigen Vegetation begabten herrlichen Gefilde des linken Lahnufers vorzog.«

Aus der späteren bis auf die neuere Zeit sind nur wenige authentische Nachrichten vorhanden, und ist meist nur Das erhalten geblieben, was die Tradition überliefert hat. So sollen in früheren Zeiten sechs Gewerkschaften, worunter die Schichtgrübner und Hochgrübner besonders genannt werden, vorzüglich auf den Trümmern des Stahlberges gebaut haben. Die einzelnen Trümmer wiesen den verschiedenen Gewerkschaften, welche jede für sich die Eisensteingewinnung von dem Ausgehenden der Lagerstätte aus betrieben, ihre Felder an. Bei dem unregelmässigen, von einander unabhängigen Betriebe auf Lagerstätten, welche wie die Trümmer des Stahlberger Ganges in so engem geognostischen und örtlichen Zusammenhang stehen, war es nicht anders möglich, als dass eine Gewerkschaft die Baue der anderen stark behindern und hierdurch sehr bald bedeutende Verwickelungen sowohl in baulicher wie in rechtlicher Beziehung entstehen mussten.

Digitized by Google

Im Jahre 1611 wurde nach einer Urkunde aus diesem Jahre der Molzekuhler Stolln begonnen. Nach derselben Urkunde bauten damals eilf Gruben auf dem Stahlberger Gange. Ferner ist urkundlich festgestellt, dass die Consolidation dieser Gruben im Jahre 1631 erfolgte, welche durch landesherrliches Edict d. d. Müsen, den 1. Mai 1648, wiederholt ratificirt wurde. Es entstand nun eine Gewerkschaft von 312 Kuxen, wovon jeder Kux einem Hüttentage, wie bereits in der Einleitung erwähnt wurde, entspricht. Aus der Art und Weise, wie die verschiedenen bereits genannten Hütten an der consolidirten Grube betheiligt waren, lässt sich schliessen, dass entweder die früheren Einzelgewerkschaften bereits vor der Consolidirung in einem gewissen Hüttenverbande standen und gemeinschaftlich den Stolln getrieben haben, oder aber, dass die Hüttenbesitzer vereinigt den Molzekuhler Stolln trieben und durch das Unterfahren der früheren Einzelzechen dieselben nach §. 7. der sogenannten kleinen Bergordnung, welche schon im Jahre 1535 im Concept vorhanden war und in Brassert's Bergordnungen der preussischen Lande S. 70. abgedruckt ist, als Eigenthum erworben haben.

Der Molzekuhler Stolln bildet die Sohle der fünften Etage des durch Etagenbau vorgerichteten Stahlberger Ganges. Oberhalb dieses Stollns sind die Baue unregelmässiger geführt worden, wie unter demselben. In der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts betrug der Preis eines Kuxes am Stahlberge nebst Schwabengruberantheil und Hüttentag nur etwa 200 Thlr., da bedeutende Brüche die Baue fast ganz unzugänglich gemacht hatten. Der Molzekuhler Stolln ist gegenwärtig zu Bruch gegangen. Der über diesem liegende Kniggelweger Stolln, welcher in früheren Zeiten durch den alten Stahlberger Bau nach dem in südwestlicher Richtung des Stahlberger Ganges befindlichen St. Friedricher und Bräser Gange führte, ist nur wenige Lachter mehr offen und mündet in ihm eine von der Stahlberger Erbstollnsohle aus in der südwestlichen Seite des Stahlberger Ganges angesetzte Treppenfahrt.

Im Jahre 1740 wurde der Stahlberger Erbstolln unterhalb des Dorfes Müsen im Rothenbachthal angesetzt. Derselbe, anfangs nur in geringen Dimensionen, bloss zum Zweck der Wasserlösung getrieben, erreichte im Jahre 1780 den Stahlberger Gang an seinem südöstlichen Ende. Vom Stollnmundloch bis zum Gange besitzt er eine Länge von 568 Ltr. Er erfüllte seinen Zweck vollkommen, da die Wasser sich durch den zerklüfteten Stahlstein auf ihn herabzogen. Schon vor der Lösung der Wasser durch den tiefen Stolln ging man mit dem Etagenbau unter die Molzekuhler Stollnsohle. Zwischen vierter und fünfter Etage stand nämlich eine Wasserkunst, welcher durch den Kniggelweger Stolln die Wasser zugeführt wurden, die auf dem Molzekuhler Stolln abflossen. Nach erfolgtem Durchschlag des Stollns fuhr man mit der Vorrichtung des zwischen ihm und dem Molzekuhler Stolln anstehenden Theiles des Stahlberger Ganges durch regelmässig geführten Etagenbau fort, wodurch nach und nach fernere fünf Etagen entstanden und die tiefe Stollnsohle die Sohle der zehnten Etage bildete. Während dieser Vorrichtung vernachlässigte man indessen die noch über dem Molzekuhler Stolln anstehenden Baue.

Bei Beginn der Preussischen Verwaltung im Jahre 1817 wurden gleichzeitig mit dem Fortschreiten des Etagenbaues nach der Stollnsohle zu die von der zweiten bis zur fünften Etage stehengelassenen Schweben durch Bruchbau so viel wie möglich abgebaut und auf den Trümmern von der zehnten bis zur siebenten Etage anstatt des Etagenbaues Firstenbau geführt.

Die Förderung geschah in früheren Zeiten mittelst Wassergöpel aus zwei Treibschächten. Der eine, für den Stahlberger Gang bestimmt, reichte bis zur achten Etage und stand nahe dem Hangenden des Stocks, der andere, den Schwabengruber Gängen zur Förderung dienend, ging bis auf die Stollnsohle und war zwischen Stahlberg und Schwabengrube angesetzt. Mit dem Steigen der Förderung von Jahr zu Jahr erwiesen sich die Wasser zur Göpelförderung nicht mehr als ausreichend und man erweiterte daher den tiefen Stolln, um die Förderung ebenfalls durch ihn zu bewerkstelligen. Gegen das Jahr 1840 hin wurde er der Förderung übergeben.

Die Schwabengrube scheint seit ihrer Entstehung stets ein Beilehn des Stahlberges gewesen zu sein, da die ältesten Nachrichten nichts über die Selbstständigkeit dieser Grube bekunden. Trotz einer bedeutenden Förderung auf dem Stahlberge hat die Schwabengrube schon seit langer Zeit so viel Ausbeute gegeben, dass hierdurch die Gewinnungskosten des Stahlsteins gedeckt wurden. In den letzten Jahren hat die Ausbeute die Höhe der Gewinnungskosten des Stahlberger Spatheisensteines, trotz der immer mehr gesteigerten Eisensteinförderung, bedeutend überschritten. Die Nachrichten über den früheren Betrieb sind sehr unzureichend. Ueber dem Stahlberger Erbstolln ist als selbstständiger Stolln der Schwabengrube nur der Nakeborner Stolln bekannt. Derselbe brachte auf den Schwabengruber Gängen eine Teufe von c. 20 Ltr. ein. Als die Alten über demselben abgebaut hatten, trieben sie auf den erzführenden Mitteln bedeutenden Gesenkbau, stellenweise bis 6 Ltr. über die jetzige tiefe Stollnsohle. Sie folgten mit mehreren Gesenken auf den verschiedenen Gängen den Erzen, liessen indessen viele Mittel, welche ihnen weniger edel schienen, aber in letzterer Zeit noch mit grossem Nutzen abgebaut worden sind, stehen.

Im Jahre 1710 wurden auf dem nördlichen Theile der Schwabengruber Gänge bedeutende Anbrüche durch den Molzekuhler Stolln erschlossen und hier ebenfalls die Erze durch Gesenkbau in Angriff genommen. Dieser Gesenkbau erstreckte sich bis 10 Ltr. über die jetzige Stollnsohle. Während dieser Gesenkbaue wurden die tieferen Ausrichtungsarbeiten vollständig vernachlässigt und erst im Jahre 1811 fuhr man querschlägig vom tiefen Stolln den Heinrich-Wilhelm-Gang, auf dem durch die Gesenkbaue bereits viele Erze gewonnen worden waren, an. Man glaubte einen vollständig neuen Gang erschlossen zu haben, da man bis dahin den Wilhelminen-Gang, welcher den Alten in oberer Teufe nicht bekannt und auf dem man in der Stollnsohle bereits c. 40 Ltr. aufgefahren war, für den vom Nakeborner Stolln aus bebauten Heinrich-Wilhelm-Gang hielt, von dessen Erzen man glaubte, dass sie sich in der Teufe verloren hätten. Dieser Gang, welcher über der Stollnsohle sehr reiche Erze führte, rechtfertigte insofern die Hoffnungen der Alten nicht, als sie schon im Jahre 1830 in die alten Baue schlugen und somit die Ueberzeugung erlangten, dass sie schon früher auf demselben Gange Abbau geführt. Da durch die Gesenkbaue indessen nur sehr unregelmässig hier und da die Erze gewonnen waren, und man zwischen denselben manche Mittel stehen gelassen hatte, auch ausserdem ein sich von diesem Gange abziehendes hangendes Trumm in der Stollnsohle erschlossen wurde, so konnte noch bis in die letzten Jahre über der Stollnsohle Abbau geführt werden.

Im Jahre 1848 ging man mit einem Gesenke unter die Stollnsohle und traf hier schöne Erze. Man war daher auf eine tiefere Lösung der Schwabengrube bedacht und erbaute im Jahre 1852 zur Wältigung ihrer Wasser ein oberschlägiges Wasserrad. Dasselbe wurde in der Nähe des zwischen Stahlberg und Schwabengrube befindlichen früheren Treibschachtes aufgestellt und erhielt sein Aufschlagewasser theils aus dem benachbarten Wildemänner Erbstolln, theils durch eine aus einem beigelegenen Thälchen angesetzte, von der früheren Wassergöpelförderung noch vorhandene Grabenrösche. Die Uebertragung der Kraft zur Last wurde durch Drahtseile und englische Ketten bewirkt. Die Seilleitung ging vom Wasserrad durch einen Stolln zu dem Treibeschacht, von hier durch den Treibeschacht, alsdann durch den Stahlberger Erbstolln, die Strecken auf den Schwabengruber Gängen und zu dem Gesenke. Die durch die Verhältnisse bedingte lange Seilleitung, die verschiedenen Krümmungen, welche sie an mehreren Punkten in rechten Winkeln machen musste, waren die Ursache, dass diese Anlage bei ohnehin nur schwachen Wasserzuflüssen, einen nur geringen Nutzeffekt gab und deren Unterhaltung durch die häufigen Reparaturen eine kostspielige wurde. Ende 1854, nachdem die Kunst ein Jahr gegangen hatte, schlug man daher vor, den Treibschacht bis auf die 15 Lachtersohle abzuteufen und von hier aus einen Durchschlag mit den Schwabengruber Gängen zu bewirken, um so die lange Seilleitung und ihre rechten Winkel zu vermeiden.

Mittlerweile ging das Grubeneigenthum, mit Ausnahme des Fürstenberg'schen Antheils, an den Cöln-Müsener Actienverein über. Da der Stahlberger Gang über der Stollnsohle schon bedeutend verhauen war, man hier auch Reserven für spätere Zeiten stehen lassen wollte, so wurde eine ge-

Digitized by Google

meinschaftliche Tiefbauanlage mit Dampfmaschinen für beide Zechen beschlossen. Als Schacht wählte man den erwähnten Treibschacht, welcher über der Stollnsohle in den geeigneten Dimensionen nachzuschiessen und unter derselben weiter niederzubringen war. Man warf daher die Wasserkunst ab, benutzte das Wasserrad zu Aufbereitungszwecken, griff den Tiefbau an und hielt die Wasser auf der Schwabengrube, wo gleichzeitig der Abbau zwischen der 15-Lachtersohle und der Stollnsohle fortgesetzt wurde, mittelst eines Drucksatzes, welchen man durch Menschenkraft betreiben liess. Nach erfolgtem Durchschlag in der 15-Lachtersohle vom Maschinenschachte zu den Grundstrecken der Schwabengruber Gänge wurde die Wasserhaltung und Förderung durch den Maschinenschacht besorgt.

Gegenwärtig ist der Maschinenschacht bis zur 30-Lachtersohle abgeteuft, die Schwabengruber Gänge sind in beiden Sohlen durch Querschläge mit ihm verbunden und auf denselben aufgefahren worden. Während der Abbau über der 15-Lachtersohle in vollem Betriebe ist, beginnt man mit demselben von der 30-Lachtersohle aus. Die Aus- und Vorrichtung der Schwabengruber Gänge bis zur letzteren ist daher beinahe vollständig erfolgt. Auf der ersteren hat ein Querschlag den Stahlberger Gang bereits ausgerichtet und ist man mit den Vorrichtungsarbeiten zum Abbau beschäftigt, während auf der 30-Lachtersohle ein Querschlag zur Ausrichtung des Stahlberges mit Eifer betrieben wird.

V. Bergmännischer Betrieb.

a. Grubenbetrieb.

1. Aus- und Vorrichtung.

Die Ausrichtungsarbeiten brauchen hier nicht mehr im Einzelnen erwähnt zu werden, da sie meist in der Geschichte der Grube beschrieben worden sind. Es sei nur bemerkt, dass bei dem heutigen Betriebe in den verschiedenen Etagen des Stahlberges zuweilen kurze Querschläge zum Aufschluss der kleineren Trümmer getrieben werden. Nur zwei grosse Querschläge von dem liegendsten bis zum hangendsten Trumm sind, der eine auf der zehnten, der andere auf der fünften Etage aufgefahren worden. Es dürfte wohl als ein grosser Fehler des früheren Betriebes zu bezeichnen sein, dass man zu wenig Werth auf die querschlägige Durchörterung der zwischen den einzelnen bekannten Trümmern anstehenden Bergkeile gelegt hat. Bei der grossen Verschiedenheit der kleineren abbauwürdigen Trümmer in ihrem Aushalten nach dem Streichen und Fallen liegt die Wahrscheinlichkeit vor, dass manche Tonne Spatheisenstein verloren gegangen sein mag, welche bei gehöriger querschlägiger Untersuchung des Gebirges verwerthet worden wäre.

Für die Tiefbausohlen will man diesen Fehler verhüten, indem man von dem liegenden Trumm aus in Abständen von 6 Ltr. Querschläge treiben wird, und zwar abwechselnd einen Querschlag bis zum hangendsten Trumm und einen anderen blos bis zum Mitteltrumm, da zwischen dem liegenden und Mitteltrumm die meisten Nebentrümmer aufsetzen. Diese Querschläge werden in den verschiedenen Sohlen den einzelnen Trümmern gleichzeitig als Förderstrecken dienen, welche den Spatheisenstein der auf dem liegenden Trumm zu errichtenden Hauptförderstrecke zuführen.

Hinsichtlich der Vorrichtung kann auf den Abbau verwiesen werden, da jene aufs engste mit diesem verknüpft ist und bei dem Stahlberger Gange über der Stollnsohle die Vorrichtungsarbeiten zugleich bedeutende Abbauarbeiten waren.

2. Abbau.

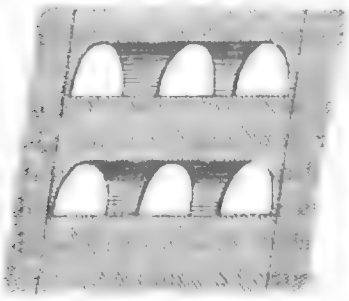
Die verschiedenen Methoden des Abbaues auf dem Stahlberge sind der Etagenbau, welcher sich in das Treiben der Etagenörter und den Bruchbau zergliedert, der Firstenbau und der unter der Stollnsohle zur Anwendung kommende Querbau; auf der Schwabengrube wird nur Firstenbau getrieben.

Etagenbau.

Bei dem Etagenbau werden zunächst in den verschiedenen Etagen, wovon die unteren von der zehnten bis zur fünften fast gleich weit 5 Ltr. von einander entfernt liegen, Etagenörter getrieben, und nachher die zwischen den Etagen stehengelassenen Pfeiler und darauf ruhenden Schweben zu Bruch gebaut.

Diese Art des Abbaues ist unter den gegebenen Verhältnissen über der Stollnsohle ein nothwendiges Uebel. Den Alten, welche auf einer so mächtigen Lagerstätte von oben nach unten zu bauen begannen und mit ihren Bauen eine ziemliche Teufe erreichten, war es nicht möglich, die Lagerstätte mit ihrer ganzen Mächtigkeit auf einmal zu gewinnen. Anfänglich trieben sie einen sehr verworrenen Bau, welchen man nur als ein planloses Indererdewühlen bezeichnen kann und wovon ein Zusammenstürzen der Baue eine natürliche Folge war: später gingen sie zu dem Etagenbau über, waren aber in technischer Beziehung noch nicht so weit vorgeschritten, dass es ihnen gelang, die zwischen den Etagenörtern stehenden Schweben und Pfeiler vollständig zu gewinnen, weshalb denn auch über der fünften Etage sehr viel Eisenstein verloren gegangen sein mag. Da über der Stollnsohle der ganze Bau bereits durch die Etagenörter vorbereitet war, so konnte in unserer Zeit keine andere Abbaumethode für diesen Theil des Ganges eingerichtet werden. Mit dem Fortschreiten dieses Baues nach der Stollnsohle wird die auf den Bauen lastende Masse des Alten immer grösser, die anstehende Masse geräth daher immer mehr in Druck und es wachsen auch progressiv die Schwierigkeiten des Abbaues und mit dieser die Gefahr für die Bergarbeiter. Trotzdem aber wird dieser eigenthümliche Abbau in so geschickter Weise geführt, dass die nicht ganz zu vermeidenden Eisensteinverluste sehr gering sind.

Die Etagenörter, welche zwar schon einen Abbau, zugleich aber auch eine Vorrichtung für den darauf folgenden Bruchbau bilden, sind also von den Alten bereits auf allen Etagen getrieben worden. Die vom Stocke aus angesetzten Etagenörter verzweigten sich von diesem auf die Trümmer. Von der zehnten bis zur siebenten Etage sind das liegende, das Diagonal- und das Mitteltrumm zwar auch durch Etagenörter vorgerichtet, aber später durch Firstenbau abgebaut worden. Bei dem Treiben der Etagenörter durchfuhr man den Stock mit 2½ bis 3 Ltr. hohen und ebenfalls sehr breiten Strecken sowohl nach der Streichungslinie hin, als vom Hangenden zum Liegenden, und liess zwischen ihnen bedeutende Spatheisensteinpfeiler stehen, welche sich nach oben verstärkten und bei dem Durchtreiben der Strecken zu förmlichen Kreuzgewölben schlossen, wie der hierneben skizzirte Querschnitt der Mitte des Stockes in zwei Etagen darstellt. Die Anzahl und Weite der Strecken, der Abstand, in welchen sie von einander getrieben wurden, musste sich nach der Mächtigkeit des Stockes und der geringeren oder grösseren Zerklüftung des Spatheisensteins richten und war je nachdem verschieden. Auf den Trümmern wurde immer nur ein Etagenort getrieben und nur auf dem Mitteltrumm, wo sich dasselbe zu grossen Weitungen aufthat und sogenannte Nebenstöcke bildete, blieben innerhalb der breit getriebenen Strecken Pfeiler zur Stütze der Schwebe stehen.



Die Mächtigkeit der zwischen zwei Etagen gelassenen Schwebe betrug je nach der Höhe der Etagenörter 2 — 2½ Ltr. Bei dem Treiben der Etagenörter im Stock wurde möglichst darauf Rücksicht genommen, dass die stehen zu lassenden Pfeiler in den verschiedenen Sohlen correspondirten, um die Schweben vor der Zeit so wenig wie möglich in Druck zu bringen. Bei der grossen Höhe der Etagenörter konnten dieselben nicht ohne Mühe auf einmal mit ihrer ganzen Höhe ausgewonnen werden, und ist es daher wahrscheinlich, da die Etagen von oben nach unten entstanden sind und nirgends auf der Sohle der Etagenörter Bergversatz verblieben ist, dass die Alten diese Baue strossenweise betrieben haben.

Der Bruchbau zerfällt in die Gewinnung des Eisensteins aus zu Bruch gegangenen Grubenbauen und in das zu Bruchbauen der zwischen den verschiedenen Etagenörtern stehen gelassenen Pfeiler und Schweben. Die erstere Arbeit ging in früheren Zeiten über der fünften Etage um, indem man in dem Alten Sicherheitsstrecken aufzimmerte, von welchen mittelst Bruchörtern die zu Bruche gegangenen Schweben- und Pfeilerreste mühsam aus der sie umgebenden tauben Masse herausgewonnen wurden. Dass diese Arbeit eine höchst unvollkommene sein musste und grosse Steinverluste im Gefolge hatte, braucht wohl kaum erwähnt zu werden. Diese Art des Bruchbaues kommt gegenwärtig, wie weiter ersichtlich wird, jetzt nur noch bei der Gewinnung der letzten Pfeilerreste vor.

Die jetzigen Abbauarbeiten bestehen fast nur aus dem Bruchbau der zweiten Art. Bei dieser Arbeit wird durch das Dünnschiessen der Schweben auf dem Stock wie auf den Trümmern deren Hereinbrechen begünstigt. Bei dem von oben nach unten fortschreitenden Bau werden die Berge aus dem Alten, welchen der Stahlberger Bergmann mit dem Namen »Kummer« bezeichnet, von der nächst höheren Etage heruntergezogen: sie dienen zum Ausfüllen der Etagenörter, um von diesen aus die Schweben in Angriff nehmen zu können, und gleichzeitig wieder zur Verhütung des zu frühen Hereinbrechens der dünngeschossenen Schweben. Das Dünnschiessen der Schweben ist möglichst in kleinen Abständen und gleichmässig zu betreiben, damit der Kummer in nicht zu grossen Partieen auf einmal herunter kommt, die Arbeiter gefährdet und den Eisenstein in den Bergen begräbt. Der Bruchbau geht auf dem Stocke von dem Stuff aus nach Nordwesten, während er auf den Trümmern von deren äussersten Enden nach dem Stock zu fortschreitet, von welchem Zusammentreffen aus Fahrung und Förderung für beide Theile in Verbindung stehen. Aus gleichen Gründen ist es auch erforderlich, dass die Baue in gleichem Niveau gehalten werden. Wo der Abbau des Stockes und der Trümmer zusammentreffen, hat man die Fahrungen im tauben Gestein stehen lassen, damit durch diese der Abbau des zuletzt anstehenden Steines nicht behindert werde.

Auf den Trümmern beginnt der Abbau, wie schon gesagt, von den nordwestlichen resp. nördlichen Enden aus. Taf. V. Fig. 5. stellt den Durchschnitt des Abbaues in der Längslinie des Etagenortes vor. Da die Schweben meist 2—2½ Ltr. mächtig sind, so werden sie vor dem eigentlichen Bruchbau mittelst Firstenstössen bis auf 1 Ltr. geschwächt. Zuerst bringt man auf die Sohle des Etagenortes eine Bergeschicht *a*, welche man nach dem Ende, wo man den Abbau beginnen will, ansteigen lässt, und stellt auf diesem Damm die Förderbahn her. Um an der Schwebe einen Firstenstoss ansetzen zu können, führt man auf diesem Damm in der Breitenrichtung des Etagenortes eine Mauer *b* auf, hinter welcher Bergeversatz gebracht wird. Ist der Firstenstoss *c* um einige Lachter vorgerückt, so wird auf der Mauer *b* eine gleiche Mauer *d* aufgeführt und von dieser aus gleichzeitig wie der Firstenstoss *c* und mit ihm die Mauer *b* vorrückt, die noch 1 Ltr. mächtige Schwebe *e* durchbrochen und weiter in Angriff genommen. Mit dem Fortschreiten dieses ganzen Abbaues und dem Vorrücken der verschiedenen Mauern wird die Förderbahn jedes Mal um ein gleiches Stück abgebrochen. Ist die Schwebe an ihrem äussersten Ende durch ein Ueberhauen durchbrochen, so rollt der Kummer von der überliegenden bereits zu Bruche gebauten Etage auf den Abbau herunter. Die Schwebe wird nun in einer schräg ansteigenden Linie dünngeschossen, so dass sie nach dem Kummer zu eine vollständige Spitze bildet. Der Angriffslinie der Schwebe giebt man ein schwächeres Ansteigen als der Linie, welche durch den nachrollenden Kummer gebildet wird, damit die Berge zwischen sich und der Angriffsfläche der Schwebe einen offenen Winkel zum Angriff der letzteren lassen. Die Schwebe gewinnt man nach und nach durch ansteigende, rückwärts gegen den Versatz getriebene Stösse $g\,g'\,g^2$ etc., während der Kummer in demselben Maasse nachrollt, wie der Abbau der Schwebe fortschreitet.

Auf diese Weise rückt der Bau auf den Trümmern dem Stocke immer näher. Da die Schwebenspitze in der Mitte durch den auf ihr lastenden Kummer am ersten zu Bruche geht, weil dieselbe an den Saalbändern durch das Nebengestein gehalten wird, so hat der Bergmann die Schüsse vorzüglich an den Stössen anzusetzen, damit hier das Abbrechen der Schwebenspitze erleichtert

Digitized by Google

werde und dieselbe in ihrer ganzen Mächtigkeit gleichmässig zu Bruche gehe und nicht, wie es im anderen Falle geschehen würde, die Schwebe an den Stössen bei ihrem Hereinbrechen in der Mitte von dem nachfolgenden Kummer begraben werde. Auch stützt man die Schwebe, wenn erforderlich, durch verlorene Stempel.

Das Hereinbrechen der Schwebenspitze erfolgt nach dem vorhergegangenen Dünnschiessen häufig erst nach mehreren Tagen. Es gehört zur Beurtheilung dieser Arbeiten und zur Vermeidung von Gefahren eine langjährige Praxis und können daher nur die erfahrensten Arbeiter beim Bruchbau verwendet werden. Ist die Schwebenspitze hereingebrochen und mit ihr die überliegenden Berge, so wird, nachdem der Kummer zur Ruhe gekommen ist, die verschüttete Eisensteinmasse aus den Bergen herausgelesen und alsdann wieder von Neuem mit dem Dünnschiessen der Schwebe begonnen. Wenn die Berge sich in oberer Teufe gesetzt haben, dieselben nicht in dem gewünschten Maasse herunterkommen und leere Räume bleiben, so hilft man durch Stossen mit grossen eisernen Stangen nach.

Bei grösserer Mächtigkeit der Trümmer wird diese Arbeit schwieriger. Man baut alsdann wohl die Schwebe zwar auf dieselbe Weise, aber mit neben einander geführten Stössen ab, wovon der eine dem andern um einige Ltr. voraus geht. Fig. 6. zeigt diesen Bau im Grundriss. Der Firstenstoss wird mit der ganzen Breite des Etagenortes von der Mauer *b* aus getrieben, in der Mitte der Strecke auf der Mauer *b* und aus dem hinter derselben liegenden Bergversatz in streichender Richtung eine Mauer *h* bis dicht unter die Firste aufgeführt und alsdann die Schwebe, wie bei dem vorhin beschriebenen Bau, von den Mauern *d* zuerst am Hangenden und nachher am Liegenden gewonnen. Der bei dem Abbau am Hangenden über der streichenden Mauer *h* stehen gelassene Theil der Schwebe wird bei dem Abbau am Liegenden mitgewonnen.

Da durch die Länge der Zeit bei den breiten Etagenörtern unter den anstehenden Schweben sich durch die Einwirkung der Atmosphärilien häufig lose Schalen von Spatheisenstein gebildet haben, welche bei fortschreitender Arbeit die Sicherheit des Bergarbeiters gefährden, so schreitet man auch wohl dazu, in der Mitte der Etagenörter auf deren ursprünglicher Sohle eine vollständige Thürstockzimmerung einzubringen, diese gehörig zu verschalen und mit Bergversatz zu umgeben, alsdann von diesem Bergversatz aus den Firstenstoss zu treiben und die Schwebe vollständig abzubauen. Selbstverständlich baut man in dem Bergversatz kleine Sturzrollen auf, welche den gewonnenen Eisenstein zu dieser Förderstrecke bringen. Einen Längendurchschnitt von diesem Bau zeigt Fig. 7.

Der Bruchbau auf dem Stocke erfordert wegen dessen grosser Mächtigkeit eine grössere Aufmerksamkeit wie auf den Trümmern; gleichzeitig ist er wegen der Mitgewinnung der Pfeiler und des an den Saalbändern anstehenden Spatheisensteins ein viel schwierigerer und zugleich unregelmässigerer. Die Förderstrecken auf den verschiedenen Etagen werden hier mit Eichenhölzern von 1 Fuss im Quadrat aufgezimmert. Den Versatz führt man sorgfältig bis möglichst nahe unter die Schweben und baut in demselben kleine Sturzrollen auf. Da die Schwebe vom Hangenden zum Liegenden eine Mächtigkeit von 8—15 Ltr. besitzt, so ist es nicht möglich, dieselbe in der ganzen Breite auf einmal zu Bruch zu bauen. Man bedient sich daher desselben Mittels wie bei dem Bruchbau auf den breiten Stellen der Trümmer, indem man die Schwebe stückweise in Angriff nimmt, und durch die Aufführung von Mauern bis dicht unter die Firste den Abbau in verschiedene, nach einander abzubauende Sectionen abtheilt. Da der Stock ein ziemlich steiles Einfallen besitzt, am Liegenden zum Theil faule Masse führt, das Hangende dagegen sehr fest und mit dem Spatheisenstein verwachsen ist, so beginnt man den Abbau am Liegenden und kehrt am Hangenden zurück, also entgegengesetzt, wie es bei regulären Verhältnissen durch die gewöhnlichen bergmännischen Regeln vorgeschrieben ist. Die Hauptförderstrecke, auf welcher die Hauptförderrollen münden, und welche sich weiter nördlich in zwei Strecken theilt, wird am Hangenden aufgezimmert.

Digitized by Google

Taf. V. Fig. 8. stellt diesen Abbau in seinem Fortschreiten im Grundrisse dar. Die bis unter die Firste gezogenen Mauern sind mit *h* bezeichnet, dagegen mit *b* die den Bergversatz zurückhaltenden Mauern, von welchen aus der Bergmann den Firstenstoss treibt und die Schwebe in Angriff nimmt. Für die Section α, welche den Anfang macht, wird die Mauer *h* dicht an dem Pfeiler *P* hergezogen und das zwischen dieser Mauer und dem Liegenden befindliche Stück in früher beschriebener Weise abgebaut. Die Förderung geht hierbei durch eine auf der Sohle der Etagenörter gelegte, zwischen den Pfeilern *P* und *P'* durchgehende, auf der Zeichnung punktirte Schienenbahn, welche mit dem fortschreitenden Abbau stückweise wieder abgerissen wird, nach der aufgezimmerten Hauptförderstrecke.

Nach dem Abbau der Section α wird die Section β in Angriff genommen, gleichzeitig aber der Theil zwischen Section α und dem Hangenden, da er meist zu breit ist, um ihn auf einmal zu gewinnen, wieder getheilt und die Sectionen β, β' und β^2 auf dieselbe Weise abgebaut wie die Section α, wobei der Bau auf β' immer schon etwas vorgeschritten sein muss, ehe der Abbau auf β^2 folgt. In dem ferneren Verlaufe rückt der Bau auf Section γ vor und zur selben Zeit richtet man sich die Sectionen γ' und γ^2 vor. Hier setzt man die streichende Mauer ebenfalls dicht an den Pfeiler *P*, schwächt denselben so viel wie möglich, und baut den dadurch neu entstandenen Schwebentheil und mit diesem die ganze Pfeilerkrone ab. Man führt die zwischen γ' und γ^2 stehende Mauer nicht ganz bis unter die Firste, um bei dem Verhauen der Pfeilerkrone den gewonnenen Stein auf die Section γ^2 und von dieser zur Förderstrecke bringen zu können. Nach dem Abbau auf γ' und γ^2 kommt nun der geschwächte Pfeiler *P* mit der ungefähren Höhe der Etagenörter vollständig in Bergversatz zu stehen. In dem Bergversatz baut man indessen von der Hauptförderstrecke eine Strecke bis zu dem Pfeilerstumpf und an diesem eine kleine Sturzrolle auf, um den im Bergversatz stehen gelassenen Spatheisenstein später durch Bruchbau der ersten Art gewinnen zu können.

Analog der angedeuteten Weise geht der Abbau auf dem Stock fort, bis er mit demjenigen auf den Trümmern zusammenkommt. Selbstredend können bei diesem complicirten Bau die Verhältnisse die Angriffsweise modificiren.

Der Abbau der Pfeilerstümpfe ist Taf. V. Fig. 9. im Grundriss und Profil bildlich dargestellt. Ist der Stumpf nicht allzu hoch, so wird derselbe in zwei, sonst in vier Höhenabständen ausgewonnen. In früheren Zeiten blieben diese Pfeilerstümpfe grösstentheils im Bergversatz stecken und erst in den letzten Jahren hat man für dieselben eine geregelte Abbaumethode begonnen. Man treibt die vorher erwähnte kleine im Bergversatz aufgebaute Strecke durch den Pfeiler durch, und gewinnt von dieser aus, wie im Grundriss angedeutet, den Eisenstein in der Streckenhöhe mit radial geführten Stössen, während man die überliegende kleine Schwebe durch starke Eichenstempel stützt. Den oberen Theil baut man nachher in derselben Weise ab wie die Hauptstreckenschweben. Ist der Pfeilerstumpf indessen zu hoch, um ihn in zwei Höhenabständen zu gewinnen, so theilt man ihn in zwei Abtheilungen, nimmt die obere auf die eben beschriebene Weise von der im Bergversatz gelegenen Rolle in Angriff und baut, nachdem diese verhauen ist, die untere Abtheilung ab. Die Gewinnung dieser Pfeilerstümpfe, welche nie ganz ohne Spatheisensteinverlust vor sich gehen kann, ist die schwierigste, zugleich aber auch die sinnreichste Arbeit bei dem Stahlberger Etagenbau.

Firstenbau.

Der in früheren Zeiten auf dem liegenden, auf dem Diagonal- und Mitteltrumm von der zehnten bis zur siebenten Etage geführte Firstenbau bot an sich nichts Eigenthümliches dar, indessen war er durch die Herbeischaffung der Berge, welche von einer zwischen Stock und liegendem Trumm befindlichen Hauptbergerolle auf die Abbaue gefördert werden musste, da bei demselben selbst keine Berge fielen, ein kostspieliger, und auch deshalb nicht zweckmässig, weil durch dieses Unterhöhlen der Trümmer der Abbau der in den höheren Etagen stehen gelassenen Schweben erschwert wurde.

In den Tiefbausohlen wird man die Trümmer ganz durch Firstenbau abbauen. Da fast gar

Digitized by Google

keine Berge auf den Trümmern fallen, so müssen auf denselben von der Stollnsohle aus Gesenke getrieben werden, welche ihnen später als Bergerollen dienen. Zwei derselben, eins auf dem liegenden, das andere auf dem Diagonaltrumm, sind schon ziemlich weit vorgeschritten, mit den anderen wird in jüngster Zeit begonnen.

Mit dem fortschreitenden Auffahren auf den Trümmern und dem Treiben der unter den Ausrichtungsarbeiten erwähnten Querschläge kann der Firstenbau unter der Stollnsohle des Stockes von der 15-Lachtersohle aus, welchen man unbekümmert um den Abbau des Stockes von Südosten nach Nordwesten, resp. Norden treiben wird, beginnen. Da der Abbau auf den Trümmern bis zur Stollnsohle zu Ende geführt sein wird, ehe der Firstenbau von der 30-Lachtersohle die 15-Lachtersohle erreichen kann, so wird man alsdann die Schwebe zwischen 15- und 30-Lachtersohle durch Bruchbau hereingewinnen, indem zu dieser Zeit die Förderstrecken auf der 15-Lachtersohle auf den Trümmern abgeworfen werden können. Unter der Stollnsohle wird es genügen, eine Schwebe auf dem liegenden Trumm stehen zu lassen. Sie soll einestheils dazu dienen, um auf den Trümmern über über der Stollnsohle nicht alle Strecken zu Bruch gehen zu lassen, anderntheils um später von hier aus auf der Stollnsohle den Bräser und St. Friedricher Gang, zwei Gänge, welche in südwestlicher Richtung des Stahlberges im Stahlberger Grubenfelde in oberer Teufe gebaut werden und Bleiglanz und Spatheisenstein führen, zu lösen.

Der Firstenbau auf den Schwabengruber Gängen geht gegenwärtig zwischen der 15-Lachtersohle und der Stollnsohle um, zwischen der 30- und 15-Lachtersohle wird er vorbereitet. Nicht immer fallen so viel Berge, wie zum Versatz erforderlich sind. Auf dem Heinrich-Wilhelmgang ist daher eine Hauptbergerolle nachgeführt, welche bis in die Hauptpinge reicht und dem Abbau auf diesem Gange die fehlenden Berge liefert. Von dieser Rolle aus werden die Firstenstösse nördlich und südlich zu Felde getrieben, also ein zweiflügeliger Firstenbau geführt; auf dem hangenden Trumm gehen die Firstenstösse nur nach Süden. Da der Firstenbau auf dem Carolinengang, welcher ebenfalls zweiflügelig getrieben wird, von der 15-Lachtersohle aus in Angriff genommen ist, ohne dass man von der Stollnsohle aus auf demselben ein Gesenk getrieben hat, aber auch hier nicht genug Berge zum Versatz fallen, so hat man durch das zwischen Carolinengang und Heinrich-Wilhelmgang liegende Bergmittel von der erwähnten Bergerolle aus ein tonnlägiges Gesenke getrieben, welches auch für den unteren Theil des Carolinenganges über der 15-Lachtersohle die Berge beschafft. Rückt man mit dem Bau höher, so wird man sich auf dem Gange durch ein Ueberhauen mit der Stollnsohle durchschlägig machen und kann alsdann direct von den oberen alten Bauen des Carolinenganges für den tiefer gelegenen Bau die Berge beziehen.

Auf dem Firstenbau des Heinrich-Wilhelm-Ganges stehen drei Fahrungen, auf dem des hangenden Trumms, welches mit jenem in Verbindung steht und in gleicher Höhe geführt wird, eine, und auf dem des Carolinenganges zwei. Sie sind sämmtlich im Bergversatz sorgfältig in trockener Mauerung aufgeführt. Um den Fahrten eine grössere Dauerhaftigkeit zu verleihen, hat man in letzterer Zeit die Fahrtsprossen auf ihrer Trittseite eingefalzt und in diese Falze oval gewalztes Eisen, dessen Breite $\frac{1}{4}$ Zoll und dessen grösste Stärke $\frac{1}{8}$ Zoll beträgt, eingelegt und mit den hölzernen Fahrtsprossen in die Fahrtbäume verkeilt. Vergleichende Resultate über die eine und andere Art der Fahrten sind wegen der kurzen Zeit der Anwendung der letzteren noch nicht erlangt worden, sie scheinen sich indessen zu bewähren und werden auf der Grube Stahlberg eine allgemeine Anwendung finden.

Auf den Abbauen werden die Rollen alle 4 bis 5 Ltr. durch trockene Mauerung in dem Bergversatz nachgeführt. Sie sind nicht mit Schützvorrichtungen versehen, sondern münden in kleinen breiten Querschlägen, welche von den Förderstrecken zu ihnen führen. Da die Förderung von den Rollen nach dem Schachte nicht fortwährend stattfinden kann, so lässt man in diesen Querschlägen das Haufwerk sich ansammeln. Bei den Querschlägen sind Wechsel angebracht, um die Förderung auf den einspurigen Förderstrecken nicht zu behindern.

Digitized by Google

Querbau.

Der im Stock für die Tiefbausohlen projectirte Querbau ist auf Taf. V., Fig. 10 und 11 im Grundriss und im Längenschnitt nach der Linie *a b* dargestellt, der Grundriss bezieht sich nicht auf eine Horizontalebene, sondern ist nach den Ebenen *c d*, *e f*, *g h*, *i k*, *l m*, *n o* durch die treppenartig übereinanderliegenden Querabbaustrecken gelegt. An den beiden Saalbändern des Stockes werden zweispurige Förderstrecken aufgefahren, wovon die am südwestlichen Saalbande befindliche gleichzeitig den Abbauen auf den Trümmern als Hauptförderstrecke nach dem Maschinenschachte dienen soll. Diese Förderstrecken werden in nasse Mauerung gesetzt. Von der am nordöstlichen Saalbande gelegenen Strecke aus beginnt man den Abbau mit Querstössen von einem Lachter Breite und einem Lachter Höhe, welche in der Streichungsrichtung des Stuffs nach dem südwestlichen Saalbande getrieben werden; gleichzeitig wird aber auch mit dem Fortschreiten der Stösse der Bergversatz in dem verhauenen Raume bis unter die Firste nachgebracht, so dass zur Förderung eine winklich gebrochene Abbaustrecke, welche durch die verschieden weit vorgeschrittenen Stösse und den dahinter folgenden Bergversatz gebildet wird, offen erhalten bleibt. Mit dem Beginn des siebenten Stosses in dieser Sohle treibt man von einem am Stuff anzusetzenden Ueberbruche aus über der gemauerten Förderstrecke eine zweite Strecke am nordöstlichen Saalbande und von dieser aus über dem von der ersten Abbaustrecke herrührenden Bergversatz, also in einer 1 Ltr. höher gelegenen Sohle, in derselben Weise, wie in der unteren Sohle, Querstösse von einem Saalbande zum anderen, während gleichzeitig die Stösse in der 1 Ltr. tiefer gelegenen Sohle fortschreiten. Ist in der letzteren der dreizehnte Stoss begonnen, so sind die Stösse in der zweiten Sohle bis zum siebenten Querstoss vorgeschritten, und man treibt nun den ersten Querstoss in einer wieder 1 Ltr. höher gelegenen Sohle u. s. w. Auf diese Weise werden auf die Länge des Stocks von 30 Ltr. bei einem ganz regelmässigen Fortschreiten dieses Abbaues gleichzeitig 5 Abbaustrecken zu je 6 Querstössen in 5 stufenweise je 1 Ltr. übereinanderliegenden Ebenen gleichzeitig betrieben. Die ausgehauene Masse des Stockes wird also durch den stets sorgfältig nachgeführten Bergversatz vollständig verfüllt bis auf die Abbaustrecken, welche von 6 zu 6 Ltr. horizontalem und 1 zu 1 Ltr. senkrechtem Abstand in spiesswinkliger Richtung unmittelbar vor den Abbaustössen offen erhalten bleiben.

Da gar keine Berge bei den Gewinnungsarbeiten fallen werden, so muss der Versatz durch anzulegende grosse Bergerollen von der Stollnsohle aus dem Alten entnommen werden. Die Beschaffung des Bergversatzes wird bei der grossen Masse desselben von dem über der Stollnsohle geführten Bruchbau keiner Schwierigkeit unterliegen. Ungefähr am Stuff ist bereits ein Gesenk, welches zur Untersuchung unter der Stollnsohle gedient hatte, in dem Stock bis zur Fünfzehn-Lachter-Sohle niedergebracht und zu diesem Zwecke bestimmt; ein zweites wird am nordöstlichen Saalbande in der Mitte der Länge des Stockes im tauben Gestein abgeteuft werden. — Selbstverständlich müssen die Gesenke vorher bis zu der Sohle heruntergebracht sein, von welcher aus man den Querbau beginnen will. — Um das in der Nähe des Stockes befindliche Gesenke zu schützen, muss dasselbe so viel wie möglich in fester Gangmasse stehen und an seiner geöffneten Seite wieder sorgfältig im Bergeversatz aufgemauert werden. In dem Versatze sind ausserdem mit dessen Aufsteigen, zur Förderung des Stahlsteins auf die Förderstrecken, an den Saalbändern die Rollen β aufzumauern. Dieselben werden von 3 zu 3 Ltr. abwechselnd an den verschiedenen Saalbändern nachgeführt werden, damit die Förderung von den Abbauen zu den Hauptförderstrecken theils durch diese, theils durch jene erfolgen kann.

Die Vortheile, welche diese Baumethode für den Stahlberg haben wird, sind leicht einzusehen. Der Abbau des Stockes wird ohne jedweden Verlust an Eisenstein, — welcher in früherer Zeit sehr hoch gewesen sein muss und auch bei den jetzt über der Stollnsohle stattfindenden Bauen nicht ganz zu vermeiden ist, — erfolgen; der Holzverbrauch wird wegfallen, ohne dass irgendwie Brüche erfolgen können, da alle leeren Räume sofort durch Bergversatz ersetzt werden; die Häuerleistung

Digitized by Google

wird bedeutend steigen, da die Arbeit eine durchaus ungefährliche sein wird und die anzugreifenden Stösse nach zwei Seiten hin eine freie Fläche darbieten; und endlich wird die Förderung bei der durch diese Methode zu erzielenden grossen Anzahl von Angriffspunkten eine hinsichtlich des Baues ganz unumschränkte sein.

Nach Lösung des Stahlberger Ganges in der 30-Lachtersohle und nach Vorrichtung des Stockes daselbst soll der Querbau von dieser Sohle aus beginnen. Derselbe kann unbehindert über die 15-Lachtersohle heraus nach der Stollnsohle zu fortschreiten, doch wird man auf dem Stock zur Sicherung der Stollnsohle eine Schwebe von 5 Ltrn. stehen lassen. Bei weiter vorschreitendem Tiefbau unter die jetzige tiefste Sohle, gedenkt man die Sohlen 20 Ltr. seiger unter einander zu legen.

Während der Vorrichtung und des Betriebes des eben beschriebenen Baues wird man den Stock bis zur Sohle der neunten Etage nach und nach durch den auf ihm betriebenen Bruchbau vollständig abbauen und die zehnte Etage als Reserve stehen lassen.

3. Förderung.

Die Förderung des Stahlsteins auf dem Stahlberge und der Erze auf der Schwabengrube durch die Rollen zu den Hauptförderstrecken ist beim Abbau erwähnt worden.

Ueber der Stollnsohle geht die Stahlsteinförderung von den Hauptsturzrollen durch den Stolln zu Tage: unter der Stollnsohle gehen die Erze und später auch der Stahlstein durch die Hauptförderstrecken zum Schachte, um von diesem aus auf die Stollnsohle gehoben zu werden. Bei starker Erzförderung und hinreichendem Wasser zum Betriebe einer auf der oberen Halde der Grube Stahlberg befindlichen Setzwäsche, wird ein Theil der Erze oben aus dem Schacht herausgefördert. Die bei den unteren Bauen fallenden überflüssigen Berge werden alle bis auf die obere Halde gehoben.

Schachtförderung.

Die Schachtförderung wird durch eine 16pferdige Hochdruckmaschine bewirkt. Die in den Strecken gehenden Förderwagen werden in einem mit Fangvorrichtung versehenen Förderkorb bis zur Stollnsohle resp. zur Hängebank des Schachtes gefördert.

Der Schacht, — siehe Fig. 12. Taf. V., — ist 15 Fuss 7 Zoll lang und 5 Fuss 10 Zoll breit, der Länge nach in 4 Trümmer getheilt und mit 6 Zoll breitem und 7 Zoll hohem Eichenholz ausgezimmert. Die der Länge des Schachtes nach nebeneinander liegenden Fördertrümmer sind 3 Fuss 3½ Zoll breit und 4 Fuss 10 Zoll lang. Zwischen dem 3 Fuss breiten Pumpenschacht und den Fördertrümmern liegt der 3½ Fuss breite Fahrschacht. Fahr- und Förderschacht sind verschlagen. Der Schacht steht zu Tage aus auf 5 Ltr. Teufe in einer Mauerung von zwei Ziegelstein Stärke, von da ab in Bolzenschrotzimmerung. Im Uebrigen ist der Schacht in gewöhnlicher Weise zweckentsprechend eingerichtet.

Streckenförderung und Förderung über Tage.

Die Streckenförderung geschieht auf Flügel- oder Vignolschienen von 1¾ Zoll Höhe und 1¼ Zoll Fussbreite bei 21 Zoll Spurweite der Bahn in gewöhnlichen 4 Scheffel haltenden Wagen, deren Kasten aus ⅛zölligem Eisenblech bestehen. Letztere haben sich gegen die früher angewendeten hölzernen Kasten sehr bewährt.

Die Bahn geht vom Stolln über Tage noch 250 Ltr. weiter zu der Stahlberger Eisensteinwäsche und der weiter unterhalb an der Rothenbach befindlichen Schwabengruber Setzwäsche. Von dem Stollnmundloche an bis zur Setzwäsche ist noch eine dritte Schiene zur Bildung einer weiteren Spur von 27 Zoll auf denselben Stegen aufgenagelt, und die Bahn geht von dort noch 130 Ltr. blos mit der grösseren Spurweite weiter nach dem Schwabengruber Pochwerke und den Röstöfen der Müsener und Loher, dem Cöln-Müsener Actienverein gehörenden Rohstahlhütten. Die über Tage

Digitized by Google

verwendeten Schienen sind 2 Zoll hoch, 2 Zoll an ihrem Fusse und 1½ Zoll an ihrer oberen Bahn breit. Das Doppellachter wiegt 85 Pfd.

Auf der grösseren Spur gehen 12 Scheffel-Wagen. Dieselben sind nach Art der Eisenbahnwaggons mit Puffern eingerichtet. Flache eiserne Kasten ruhen über den Achsen auf einem hölzernen Gestell: an der einen Breitseite, wo sich eine eiserne Handhabe befindet, ruhen sie frei auf dem Holzgestell auf, an der anderen Breitseite sind sie unten auf dem Gestell mit einem starken Scharnir befestigt, so dass sie leicht nach dieser Seite ausgestürzt werden können, während das Räderwerk und das auf ihm lastende Holzgestell unverrückt auf den Schienen verbleiben. Durch Ketten werden diese Wagen zusammengekuppelt.

Die geringere Spurweite besitzende Bahn wird über Tage dazu benutzt, um den Stahlstein zur Spülwäsche, die Erzwände zur Scheidstube und das von der Schwabengrube herrührende Grubenklein zur Setzwäsche zu bringen. Auf der Bahn mit der grösseren Spurweite erhalten die Röstöfen der Müsener und Loher Rohstahlhütte den Eisenstein, die Setzwäsche und das Pochwerk die in der Scheidstube fallenden Walz- und Pocherze, und die zum Betriebe der Dampfmaschine auf dem letzteren nöthigen Kohlen zugefahren. Dieselbe besitzt ein geringes Ansteigen, jedoch kann ein Pferd bequem 4 Wagen, also 48 Scheffel ziehen.

4. Wasserhaltung.

Die ganze Wassermenge, welche auf der Stollnsohle zum Abfluss gelangt, beträgt durchschnittlich 10 bis 11 Cbfss. p. Minute, doch sind hiervon blos 3½ bis 4 Cbfss. auf den Tiefbau zu rechnen, da bis jetzt die Wasser auf der Stollnsohle in der Schwabengrube abgefangen werden und die von den oberen Bauen des Stahlbergs herrührenden Wasserquantitäten und die von dem Prinz-Wilhelm-Flügelort, einem vom Stahlberger Stolln aus zur Lösung nahe gelegener Gruben getriebenen Querschlag, selbstverständlich durch den Stolln abfliessen. Die Tagewasser, welche durch die Pingen und die alten Baue herunterkommen, concentriren sich auf der Stollnsohle in der Schwabengrube hauptsächlich auf dem Carolinen-Gang, da dieser der liegendste Gang der Schwabengruber Gänge ist, die Baue auf diesen Gängen mehrfach correspondiren und das Gebirge zwischen ihnen durch den erfolgten Abbau zerklüftet ist. Die Strecken auf der Schwabengrube in der Stollnsohle sind zur Verhütung des Durchsickerns des Wassers nach der Tiefe mit einer Lettenschicht ausgeschlagen, in welcher hölzerne Rinnen liegen, die die Wasser der Stollnrösche zuführen.

Die Wasser von den oberen Bauen auf den Trümmern des Stahlberges werden mit der Zeit, wenn der Abbau von den tieferen Sohlen bis zur Stollnsohle vorgeschritten sein wird, den Tiefbausohlen zufallen.

Man lässt die Wasser des Tiefbaues ganz bis zur 30-Lachtersohle fallen, von wo sie durch einen Drucksatz zur Stollnsohle gehoben werden, um auf dieser abzufliessen. Auf der westlichen Seite im kurzen Stoss des Schachtes ist eine Sumpfstrecke in der festen Grauwacke aufgefahren, welche die Wasser auf 24 Stunden halten kann. Das Kolbenrohr des Drucksatzes besitzt 17 Zoll Durchmesser, die Steigröhren 12 Zoll. Die Hubhöhe beträgt 5 Fuss und die Anzahl der Hübe p. Minute ist bei gewöhnlichem Gange der Maschine 9. Eine 22pferdige Balanciermaschine ist in dem Maschinenhause auf der oberen Stahlberger Halde zur Wasserhaltung aufgestellt. Bis jetzt braucht die Maschine zur Wältigung der vorhandenen Wasser nur 2 Stunden 40 Minuten bis 3 Stunden innerhalb 24 Stunden zu gehen.

Das Schachtgestänge ist 7zöllig, es besteht in seinen oberen und unteren Theilen aus Eichenholz, in seinen mittleren aus Tannenholz. Bei der Verkuppelung der einzelnen Hölzer ist das Gestänge auf einer Länge von 8 Fuss mit ¼ Zoll starken Eisenplatten umgeben, welche durch starke Schraubenbolzen miteinander verankert sind. Auf die ganze Länge des Gestänges von $72\frac{1}{10}$ Ltr. sind

12 Lehrlager und 3 Fanglager vertheilt, welche erstere so eingerichtet sind, dass jeder geringen Schwankung des Gestänges in dem Lager durch Nachtreiben von Keilen gesteuert werden kann. Auf der Stollnsohle hilft ein Contrebalancier der Maschine das Gewicht des Gestänges überwinden.

5. Wetterführung.

Die Wetterführung in dem Stahlberg und der Schwabengrube ist bis jetzt eine natürliche, und dürfte auch mit der Zeit für die Tiefe kaum künstliche Mittel erfordern. Ueber der Stollnsohle stehen die Wetter durch den tiefen Stolln und die im Liegenden des Stahlberger Ganges befindliche Treppenfahrt in Circulation und verbreiten sich vor ihrem Ausziehen in genügender Weise über die weiten Räume in den zusammengedrängten Bauen. Unter der Stollnsohle wird die Wetterführung durch die Gesenke mit Leichtigkeit bewirkt und durch die verschiedenen Fahrungen auf die Abbaue geführt.

In der Schwabengrube wechseln daselbst die Wetter noch rascher wie über der Stollnsohle auf den Bauen des Stahlberges, was wohl darin seinen Grund haben mag, dass dem Wetterzug auf der Schwabengrube strenger seine Richtung vorgezeichnet ist, wie auf den Bauen des Stahlberges über der Stollnsohle. Hier geht der Hauptstrom zwar durch den Stolln, die Baue und die Treppenfahrt, indessen erleidet er eine Abschwächung. Der grossartige Bruchbau, welcher bis zu Tage aus auf diesem Gange geführt worden, bietet den Wettern, wenn auch in engen Durchgängen, zahlreiche Abzugswege durch den Bergversatz, welcher ununterbrochen von den höchstgelegenen Bauen bis in die Pingen hineinreicht. Bei dem Tiefbau wird diese an und für sich unerhebliche Abschwächung des Wetterzuges durch die veränderte Abbaumethode vermieden werden.

b. Aufbereitung.

1. Stahlberger Spatheisenstein.

Schon in der Grube bei der Förderung an den Hauptsturzrollen werden die groben Stücke und das Grubenklein besonders geladen. Bei dem Ausschlagen der groben Stücke werden derber Stein, Klopfstein, Kupferzuschlagerze und Berge ausgehalten. Der Klopfstein ist unreiner Stein, welcher, wie die Kupferzuschlagerze, vor Abgabe an die Hütte geschieden werden muss. Die Kupferzuschlagerze, welche einen nur geringen Kupfergehalt, selbverständlich aber einen hohen Eisengehalt besitzen, werden der Loher Metallhütte übergeben, wo sie Zuschläge bei dem sehr complicirten vereinigten Blei- und Kupferhüttenprocess abgeben und ihr Eisengehalt mit dazu dient, das Blei niederzuschlagen und den Schwefel des Bleiglanzes zu binden.

Das Grubenklein gelangt auf eine Spülwäsche. Es wird auf eine horizontale Bühne gestürzt. Mit Kratzen werden die gröberen Stücke in einen Spülkasten auf einen Rost gezogen und auf diesem durch einen Wasserstrahl, welcher mittelst einer Lutte aus dem Obergraben des Stahlberger Pochwerks auf sie geleitet wird, und durch Durcharbeiten mit Schaufeln gereinigt. Aus dem Spülkasten gelangen sie auf die zu beiden Seiten desselben stehenden Klaubetische, wo aus ihnen, wie aus dem groben Haufwerk, die verschiedenen Sorten herausgelesen werden, wovon der eine Theil dem reinen Stein, der andere der Scheidung übergeben wird. Der Grubenschmand wird auf Handsetzsieben, wobei eine einfache Eichenstange als Wippvorrichtung dient, gesetzt. Wegen der Ungleichheit des Kornes geschieht das Setzen nur ein Mal und zwar auf Setzsieben mit Drahtmaschen von 4 Linien im Quadrat. Da der derbe Stein sich leichter zersplittert, wie der beibrechende Quarz und Schiefer, so ist der Fassvorrath ein sehr reicher. Er wird daher in einen Spülgraben abgelassen, hier mit Schaufeln durchgearbeitet, um die leichteren Schlammtheilchen zu entfernen und als fertig gestellter Eisenstein der Hütte übergeben. Localer Verhältnisse halber ist bis jetzt die für die Steinwäsche vortheilhafte Einrichtung einer Läuter- und Separationstrommel nicht gemacht worden.

Digitized by Google

2. Schwabengruber Erze.

Die Aufbereitung der Schwabengruber Erze geschieht in der Scheidstube, auf zwei Setzwäschen und einem Pochwerke. Da die Aufbereitung an und für sich nichts Eigenthümliches darbietet, so werden hier im Wesentlichen nur die einzelnen Anstalten und deren Lage angegeben, um so das Bild des bergmännischen Betriebes der Grube Stahlberg zu vervollständigen.

Der Rothenbach theilt die Stollnhalde in zwei Theile. Auf dem dem Stolln zunächst gelegenen Theile liegt die Scheidstube für die Schwabengruber Erze, während auf dem anderen Theile die Stahlberger Steinwäsche und der Abfuhrplatz für den fertig gestellten Spatheisenstein befindlich ist.

Nachdem die groben Erzwände auf der Stollnhalde ausgeschlagen sind, werden sie der Scheidung übergeben und aus ihnen Bleistufferze, Fahlstufferze und Kupferstufferze in mehreren Sorten, Kupferzuschlagserze, Walzerze und Pochgänge dargestellt.

Das Grubenklein, sowie die bei der Scheidung fallenden Walzerze gehen zur ferneren Verarbeitung auf die Setzwäschen. Eine Setzwäsche befindet sich auf der oberen Stahlberger Halde, dieselbe steht nur dann im Betriebe, wenn die andere, welche, wie schon bei der Förderung erwähnt, an dem Rothenbach gelegen ist, die Verarbeitung des Grubenkleins nicht allein zwingen kann, und hinreichende Wasser zu dem Betriebe der oberen vorhanden sind. Beide Setzwäschen bestehen aus einer Läutertrommel, zwei Separationstrommeln, einem Quetschwalzwerk mit Separationstrommel, acht hydraulischen Setzsieben, einem Schlämmgraben, einem Klaubetisch und mehreren Scheidstöcken. Die Apparate der oberen werden durch das Wasserrad der früheren Schwabengruber Wasserkunst in Bewegung gesetzt, die untere wird ebenfalls durch ein oberschlägiges Wasserrad betrieben.

Die Pochgänge werden auf dem 50 Ltr. unterhalb der unteren Setzwäsche an dem Rothenbach gelegenen Poch- und Waschwerke verarbeitet. Das Werk besteht aus 30 Stempel, einer auf gewöhnliche Weise eingerichteten langen Mehlführung, sechs Stossheerden, zwei Roundbuddles und zwei rotirenden Kehrheerden. Als bewegende Kraft dient eine 25pferdige Dampfmaschine und zwei Wasserräder. Das Waschwerk liegt in einer tieferen Sohle mit der kurzen Seite anstossend an die lange des Pochwerkes. Letzteres hat ein oberschlägiges Wasserrad: das hier verbrauchte Wasser geht auf das tiefer gelegene mittelschlägige Wasserrad des Waschwerkes. Nur selten gelangen die Wasserräder zur Thätigkeit und meist muss die Maschine die bewegende Kraft ausüben.

Die Pochgänge werden in quarzige, blendige und stahlsteinhaltige getrennt und besonders verarbeitet. Da sie die Erze sehr versprengt enthalten, so ist ein ziemlich zähes Pochen derselben erforderlich.

c. Betriebsresultate.

(Sämmtliche Angaben sind dem Zeitraum vom 1. Juli 1861 bis 1. Juli 1862 entnommen.)

Grubenbetrieb auf:	dem Stahlberg:	der Schwabengrube:	zusammen:
Durchschnittliche Belegschaft:			
Steiger	2	2	4 Mann
Arbeiter bei der Aus- und Vorrichtung	?	?	55 -
desgl. bei der Gewinnung	60	51	111 -
desgl. bei der Förderung, dem Bergversatz, sowie dem Aushalten in der Grube	55	25	80 -
Summe: Belegschaft			250 Mann

Erzieltes Haufwerk:	zusammen:
Stahlsteinhaufwerk	39955 Tonnen
Erzhaufwerk: 3325 Tonnen Wände, 11127 Tonnen Grubenklein	14452 -
Summe: Haufwerk	54407 Tonnen

Da eine sehr grosse Anzahl der Grubenarbeiter dem Dorfe Müsen selbst oder dessen näheren Umgebung angehören, so kann man annehmen, dass ein Fünftel der Schichten zur Besor-

gung des Ackerbaues und der häuslichen Geschäfte versäumt werden. Wollte man rechnen, dass sämmtliche Arbeiter jeden Arbeitstag eine volle zwölfstündige Schicht verfahren hätten, so würde sich deren Gesammtanzahl von 250 auf 200, die Anzahl derselben bei der Gewinnung des Spatheisensteins auf 48 und bei derjenigen der Erze auf 41 Mann reduciren. Bei der ersteren würde daher die jährliche Leistung eines Häuers in 300 Arbeitstagen 832 Tonnen, bei der zweiten 352½ Tonnen Haufwerk betragen. Von sämmtlichen Grubenarbeitern berechnet sich die jährliche Leistung eines Mannes auf 272,035 Tonnen Haufwerk, wobei in Betracht zu ziehen ist, dass mehr wie ein Fünftel sämmtlicher Schichten bei den Aus- und Vorrichtungsarbeiten verfahren worden sind.

Bei der Aufbereitung des Eisensteines sowohl wie der Erze werden meist jugendliche Arbeiter und halbinvalide Bergleute verwendet und von diesen nur selten Fehlschichten gemacht, so dass im Wesentlichen angenommen werden kann, dass die in den folgenden Tabellen aufgeführten Arbeiter alle Arbeitstage beschäftigt gewesen sind.

Spatheisensteinaufbereitung:

Belegschaft bei der Aufsicht . . . . . 2 Mann,
desgl. bei der Spülwäsche, Scheidung, bei dem Aufsetzen 59 Arbeiter,
zusammen 61 Arbeiter.

Verarbeitetes Haufwerk 39955 Tonnen.
Gefallener reiner Stahlstein 36210 Tonnen.
Abgang 9,373 pCt.
Gefallene Kupfererzzuschläge 174 Ctr.

Die jährliche Leistung eines Arbeiters beträgt demnach 593,6 Tonnen Stahlstein und 2,9 Ctr. Kupferzuschlagserz.

Erzscheidung und Setzwäsche:

Belegschaft: 3 Aufseher, 81 sonstige Arbeiter, zusammen 84 Arbeiter.
Verarbeitetes Haufwerk:
bei der Scheidung incl. von den Klaubetischen 3325 Tonnen,
bei den Setzwäschen, incl. des abgelieferten betreffenden Haufwerkes von der Scheidung 11127 Tonnen.

Gefallene Blei-, Kupfer- und Fahlerze:	Ctr.	Ctr.	Ctr.	zusammen: Ctr.
Stufferze	11392,50	4960,50	1909,50	18262,50
Graupen				6790,00
Setzschliech				4784,50
			überhaupt	29837,00

Gefallene Blende 500,00 Ctr.
Gefallene Pochgänge 34000 Scheffel.

Die jährliche Leistung eines Arbeiters beträgt demnach 355,5 Ctr. Erz, 6 Ctr. Blende und 405,25 Scheffel Pochgänge.

Pochwerk:

Belegschaft: 2 Aufseher, 21 sonstige Arbeiter, zusammen 23 Arbeiter.
Verarbeitetes Haufwerk 50000 Scheffel.
Erzielte Schliche: Bleischliech 8285 Ctr. } 14285 Ctr.
Blendeschliech 6000 „ }

Zur Darstellung Eines Centners:	Bleischliech,	Blendeschliech
gingen auf an Pochgängen:	6 Scheffel,	8⅓ Scheffel.

Die jährliche Leistung eines Arbeiters beträgt demnach 621,08 Ctr. Schliech.

Die durchschnittliche Belegschaft von 368 Arbeitern (Gruben- und Tagearbeiter) haben nach den aufgestellten Tabellen an fertig gestellten Erzen und Stahlstein geliefert: 36210 Tonnen Stahlstein, 38,296 Ctr. Blei-, Kupfer- und Fahlerz und 6500 Ctr. Blende.

Die jährliche Leistung eines Arbeiters (Gruben- und Aufbereitungsarbeiter durcheinander gerechnet) beträgt demnach 97,89 Tonnen Stahlstein, 104,07 Ctr. Blei-, Kupfer- und Fahlerz und 17,67 Ctr. Blende.

Digitized by Google

Von den auf dem Pochwerk verarbeiteten 50000 Scheffel Pochgängen wurden 16000 Scheffel aus Vorjahren verarbeitet. Da 50000 Scheffel 8285 Ctr. Bleischliech und 6000 Ctr. Blendeschliech geliefert haben, so ergeben 16000 Scheffel 2651 Ctr. Bleischliech und 1920 Ctr. Blendeschliech. Das aus dem von der Grube geförderten Haufwerk erzielte Quantum der Blei-, Kupfer- und Fahlerze beträgt demnach 35471 Ctr., der Blende 4580 Ctr.

Bei der Förderung von 14452 Tonnen Erzhaufwerk sind demnach aus 1 Tonne desselben 2,454 Ctr. Blei-, Kupfer- und Fahlerz und 0,31 Ctr. Blende dargestellt worden.

Da aus dem geförderten Haufwerk 18262,5 Ctr. Blei-, Kupfer- und Fahlstufferze und 17208,5 Ctr. Graupen und Schlieche, ferner 500 Ctr. Stückblende und 4080 Ctr. Blendeschliech dargestellt worden sind, so stellt sich das Verhältniss der Stufferze zu den Schliechen resp. Graupen bei der Blende wie 1:8, bei den übrigen Erzen ungefähr wie 1:1.

Aus folgender Tabelle ist der Blei-, Silber- und Kupfergehalt der Erze, sowie der Gehalt der Nickelspeise der Fahlerze, da mit diesen meist Kobaltnickelkies bricht, ersichtlich:

Erzsorten	Gehalt im Centner	
	an Silber Loth	an Blei Pfd.
Bleistufferz	1,8 bis 2,0	50 — 56
Bleierzgraupen	1,6 — 1,8	44 — 46
Bleierzsetzschliech	1,4 — 1,6	37 — 44
Stossheerdsandschliech I. Sorte	1,6 — 2,0	45 — 47
Stossheerdsandschliech II. Sorte	1,4 — 1,4	24 — 28
Schlammschliech	1,8 — 2,0	46 — 50
Fahlstufferz I. Sorte	10,4 — 12,8	
Fahlstufferz II. Sorte	8,4 — 10,8	an Nickelspeise
Fahlerzsetzgraupen	6,0 — 13,0	24 — 28
Fahlerzsetzschliech	4,0 — 6,6	18 — 23
Fahlerzzuschläge	4,8 — 5,8	13 — 16
		an Kupfer
Kupferstufferz I. Sorte	0,8 — 1,2	20 — 21
Kupferstufferz II. Sorte	0,8 — 1,4	12 — 14
Kupferzuschläge	1,0 — 1,4	4 — 5

VI. Schluss.

Die Eisensteinförderung auf dem Stahlberge in einem Jahre hat bis jetzt das Quantum von 36210 Tonnen nicht überstiegen und den Bedarf der dem Cöln-Müsener Actienverein zugehörigen Hütten mehr wie gedeckt. Bei dem zukünftigen Abbau ist darauf hingewiesen worden, dass die Förderung bezüglich des Baues mit Leichtigkeit auf eine ganz andere Höhe gebracht werden kann, wobei je nach der Normirung des zukünftigen Förderquantums die Fördereinrichtungen Aenderungen zu erleiden haben, zu welchen zweckmässige Projecte bereits vorliegen.

Da ein Kapital, welches, so lange es in der Erde liegt, ein todtes ist, so schnell wie möglich flüssig gemacht werden muss, wenn anders nicht Umstände diesem Verfahren entgegenstehen, so dürften neue Hüttenanlagen für den Cöln-Müsener Actienverein als den obwaltenden Verhältnissen gemäss geboten erscheinen. Mit Hülfe dieser könnte die Förderung auf dem Stahlberg bedeutend gehoben werden, ohne dass der Verkauf von Eisenstein erforderlich wäre. Auf diese Weise behielt der genannte Verein das Monopol des aus dem Eisenstein des Müsener Stahlberges dargestellten Rohstahleisens, welches vor allen anderen zu ähnlichen Zwecken verwandten Eisensorten geschätzt ist.

Um einen Begriff der Reich- und Nachhaltigkeit des Stahlberger Ganges zu geben, folgt hier eine Aufstellung der noch über der Stollnsohle anstehenden Steinmasse und eine Berechnung des zwischen der Stollnsohle und 30 Lachtersohle zu gewinnenden Eisensteins:

Digitized by Google

Anstehende Spatheisensteinmasse über der Stollnsohle.*)

1. Ueber der siebenten Etage:

Schwebe im Stock	15	Cbkltr.
Pfeiler	14	-
Auf dem Diagonaltrumm	43	-
Auf dem Mitteltrumm	58	-
	130	Cbkltr.

2. Ueber der achten Etage:

Schwebe im Stock	635	Cbkltr.
Pfeiler No. I.	20	-
Pfeiler No. II.	16	-
Pfeiler No. III.	72	-
Auf dem ersten flachen Trumm	12	-
Auf dem Mitteltrumm	40	-
Auf dem hangenden Trumm	89	-
Auf dem äussersthangenden Trumm	61	-
	945	Cbkltr.

3. Ueber der neunten Etage:

Schwebe im Stock	570	Cbkltr.
Pfeiler No. I.	42	-
Pfeiler No. II.	25	-
Pfeiler No. III.	35	-
Pfeiler No. IV.	40	-
Auf dem hangenden Trumm	72	-
Auf dem äussersthangenden Trumm	48	-
	832	Cbkltr.

4. Ueber der zehnten Etage:

Schwebe im Stock	600	Cbkltr.
Pfeiler No. I.	18	-
Pfeiler No. II.	12	-
Pfeiler No. III.	12	-
Pfeiler No. IV.	4	-
Pfeiler No. V.	85	-
Pfeiler No. VI.	22,5	-
Pfeiler No. VII.	96	-
Auf dem liegenden Trumm	45	-
Auf dem hangenden Trumm	54	-
Auf dem äussersthangenden Trumm	48	-
	1006,5	Cbkltr.

Zusammen über der Stollnsohle 130 + 945 + 832 + 1006,5 = 2913,5 Cbkltr. zu 70 Tonnen = 203945 Tonnen Spatheisenstein.

Wenn man bei der Berechnung des über der 30-Lachtersohle anstehenden Förderquantums berücksichtigt, dass die Mächtigkeit des Ganges nach der Teufe zu sich vergrössert hat, dass zwischen den Haupttrümmern eine grosse Anzahl Nebentrümmer liegen, die über der Stollnsohle eine bedeutende Gewinnung geboten haben, wenn man ferner annimmt, dass sowohl der Stock, wie die Trümmer, ihre beobachteten Längen beibehalten, wie nach dem Gangverhalten und den gemachten Aufschlüssen zu erwarten ist, so möchte eine der Berechnung zu Grunde zu legende Länge des Ganges von 90 Ltr. und eine durchschnittliche Mächtigkeit von 9 Ltr. nicht zu hoch erscheinen. Das über der 30-Lachtersohle bis zur Stollnsohle anstehende Eisensteinquantum würde demnach 30·9·90 = 24300 Cbkltr. oder 1,701000 Tonnen Spatheisenstein betragen. Mit den über der Stollnsohle anstehenden 203945 Tonnen, würde sich das über der 30-Lachtersohle noch anstehende Quantum auf 1,904945 Tonnen belaufen. Nach dieser in einer so geringen Teufe zu gewinnenden grossen Quantität von Spatheisenstein, mag die Zukunft der Grube Stahlberg ihre Beurtheilung finden.

Für die Schwabengruber Gänge eine Berechnung des noch über der 30-Lachtersohle anstehenden Erzquantums aufzustellen, dürfte zu gewagt erscheinen, da die Mächtigkeit in der Erzführung auf diesen Gängen und die Häufigkeit der Erze in dieser Mächtigkeit zu sehr variirt. Es sei nur erwähnt, dass zwischen der Stollnsohle und der 15-Lachtersohle auf dem Heinrich-Wilhelm-Gang und dessen hangendem Trumm 143429 Ctr. Erz gewonnen worden sind und in dem Verhältniss der ausgewonnenen Masse zwischen diesen Sohlen auf den benannten Gängen ungefähr noch 13000 Ctr. Erz anstehen werden, dass diese beiden Gänge von der 30- bis zur 15-Lachtersohle und der Carolinengang unter der Stollnsohle mit Ausnahme der theilweise getriebenen Grundstrecken noch ganz unverritzt ist. Die bei der geognostischen Beschreibung erwähnten günstigen Aufschlüsse werden neben obigen Angaben ein Bild der Reichhaltigkeit und Rentabilität der Schwabengruber Gänge gewähren.

Ausser dem Stahlberger Gange und den Schwabengruber Gängen liegen in dem Stahlberger Felde noch mehrere kleinere Gänge, welche in früheren Zeiten bebaut wurden. Der Bräser Gang, in südwestlicher Richtung des Stahlberger Ganges gelegen, ist in letzter Zeit von der fünften Etage aus ausgerichtet worden und wird Abbau auf demselben geführt. Er liefert bereits höffliche Bleierze in reichlicher Quantität und berechtigt seinem jetzigen Verhalten gemäss zu schönen Hoffnungen.

*) Die hier gegebenen Notizen sowie die folgenden über die Schwabengrube sind im October 1862 aufgestellt worden.

Digitized by Google

Ueber den Röstprocess des Mansfelder Kupfersteins behufs dessen Entsilberung durch die Ziervogel'sche Extractionsmethode.

Von Herrn Dr. Albert Steinbeck zu Halle.

(Hierzu Taf. VI.)

Unter den metallurgischen Röstprocessen, denen sowohl Erze als rohe Hüttenproducte zum Zwecke ihrer Zugutemachung auf Metalle unterworfen werden müssen, sind es vornemlich die zur Entsilberung silberhaltiger Kupfersteine erforderlichen Röstprocesse, welche das Interesse des Hüttenmannes wie des Chemikers anregen.

Wenn schon bei denjenigen Röstprocessen, welche lediglich als Vorbereitung der zu verschmelzenden Erze oder Hüttenproducte zu betrachten sind, die Art und der Grad der Röstung eine wesentliche Bedeutung erlangen, weil von diesen Umständen das Resultat des Schmelzprocesses mit bedingt wird, so ist dies noch in einem viel höheren Grade bei solchen Röstprocessen der Fall, welche behufs Entsilberung von Kupfersteinen ausgeführt werden müssen, indem die Vollkommenheit der Entsilberung ganz allein von dem Resultat des betreffenden Röstprocesses abhängt.

Die Ausbildung dieser Entsilberungsröstprocesse gehört aber erst der Neuzeit an, wie dies ein kurzer geschichtlicher Rückblick auf die Entwickelung derjenigen Entsilberungsprocesse beweist, welche auf der Gottesbelohnungs-Hütte bei Hettstädt in die Technik eingeführt wurden.

Nachdem die mit dem Jahre 1825 auf Veranlassung des Bergamtsdirectors, Bergrath Zimmermann auf Gottesbelohnung, wieder aufgenommenen Versuche, statt des Saigerprocesses der silberhaltigen Schwarzkupfer die europäische Amalgamations-Entsilberungsmethode der Kupfersteine in Anwendung zu bringen, zu günstigen Resultaten geführt hatten, wurde in den Jahren 1831—32 der Saigerprocess fast ganz abgeworfen und auf Gottesbelohnung die Amalgamationsmethode eingeführt, nach welcher bis zum Jahre 1845 hauptsächlich die Entsilberung des Mansfelder Kupfersteins bewirkt wurde.

Bei dem diesem Verfahren zu Grunde liegenden chlorirenden Röstprocess waltete aber trotz seiner mehrjährigen Ausführung doch nur eine ziemlich rohe Empirie vor, welche erst durch die in den Jahren 1840—1843 von dem Berggeschwornen Augustin mit gutem Erfolge ausgeführten Entsilberungsversuche des chlorirend gerösteten Steines mittelst Kochsalzlauge verdrängt wurde, als der Entdecker der neuen Methode erkannte, dass nur durch rationellen Betrieb des Röstprocesses der Erfolg seiner Methode sicher gestellt werden könnte.

Die im Vergleich zur Amalgamation mit grossem Vortheil verknüpften Resultate der Augustinschen Entsilberungsmethode sind daher vorzugsweise dem sorgfältigen Studium und der daraus hervorgegangenen Ausbildung des Röstprocesses zuzuschreiben, indem die technische Behandlung des Röstgutes mehr und mehr den anerkannten chemischen Principien gemäss betrieben wurde. Der einmal betretene Weg des rationellen Röstverfahrens führte aber bald zu noch höherer Vervollkommnung der Entsilberungsmethode für den Mansfelder Kupferstein, als der Hüttenfactor Ziervogel im Jahre 1844 nachwies, dass die Entsilberung des arsen- und antimonfreien Mansfelder Kupfersteines durch eine geschickt geleitete, nur oxydirende Röstung und nachherige Auslaugung des gebildeten Silbervitriols mit Wasser noch vortheilhafter, als nach Augustin'scher Methode bewirkt werden könne, so dass auch dieser Fortschritt vorzugsweise der weiteren technischen Ausbildung des Röstprocesses zuzuschreiben ist und zu Resultaten führte, welche hinsichtlich der Schärfe des Silberausbringens für einen im Grossen durchzuführenden Process nichts zu wünschen übrig lassen.

Diese der Augustin'schen Entdeckung schnell folgende thatsächliche Durchführung der Ziervogel'schen Methode hatte zur Folge, dass die Entsilberung nach erstgenannter Methode gar nicht zur alleinigen Anwendung gelangte und den Umfang grösserer Versuche nicht überstieg; so kam es denn, dass, nachdem im Jahre 1846 die Entsilberung sowohl durch Amalgamation, wie nach Augustin'scher und Ziervogel'scher Methode, in 1847—48 aber nur nach beiden letztgenannten Methoden betrieben worden war, die Ziervogel'sche Wasserlaugerei mit dem Jahre 1849 zur alleinigen Anwendung bei der Entsilberung des Mansfelder Steins gelangte.

Die fortschreitende Vervollkommnung, welche der Entsilberungsprocess nach Ziervogel'scher Methode durch einen vieljährigen Betrieb erfahren, wird aus folgender Reihe von Betriebsergebnissen ersichtlich, deren Kenntniss der Verfasser der Mittheilung des Hüttenmeisters Herrn Voigtel verdankt. Danach betrug der Silbergehalt des debitirten Gaarkupfers p. Zollcentner:

im Jahre	1849	. .	0,0504	Pfd.	im Jahre	1856	. . 0,0239 Pfd.
- -	1850	. .	0,0525	-	- -	1857	. . 0,0227 -
- -	1851	. .	0,0441	-	- -	1858	. . 0,0227 -
- -	1852	. .	0,0327	-	- -	1859	. . 0,0228 -
- -	1853	. .	0,0264	-	- -	1860	. . 0,0225 -
- -	1854	. .	0,0239	-	- -	1861	. . 0,0215 -
- -	1855	. .	0,0251	-			

Diese durch die Erfahrung festgestellten günstigen Resultate der neuesten Methode berechtigen einestheils zu dem Schluss, dass durch dieselbe für den Mansfelder Kupferstein der höchste Grad der Vollkommenheit in der Entsilberung erreicht sein möchte, während sie anderntheils auf den wesentlichen Antheil hinweisen, welchen das in die Technik eingeführte rationelle Röstverfahren an diesem Ergebniss hat. Die Röstung ist somit als die wichtigste aller Operationen zu betrachten, welche die Extractionsmethode erfordert; denn während die bei der Laugerei entstehenden Fehler leicht beseitigt werden können, ist es als ein vergebliches Bemühen zu bezeichnen, die beim Röstprocess begangenen Fehler wieder gut zu machen.

Wenngleich nur die hauptsächlichsten Thatsachen, welche bei der oxydirenden Röstung eines aus verschiedenen Schwefelmetallen bestehenden und fein gemahlenen Kupfersteins in zweckentsprechenden Oefen stattfinden, als bekannt vorauszusetzen sind, und zwar für den in Rede stehenden Entsilberungsröstprocess ganz besonders die Fundamental-Thatsache, dass die Bildung und Zersetzung der aus den wichtigsten Schwefelmetallen des Kupfersteins: dem Schwefeleisen, Schwefelkupfer und Schwefelsilber entstehenden Vitriole stufenweise aufeinander erfolgt, und durch eine allmälige Steigerung der Temperatur im Röstofen bedingt ist: — wenngleich vornehmlich hervorzuheben ist, dass die bei solchen Röstungen im Allgemeinen vorgehenden chemischen Processe durch Plattner's verdienstvolle Arbeit, welche er 1856 unter dem Titel »die metallurgischen Röstprocesse« herausgab, der Erkenntniss erschlossen wurden: so ist dessenungeachtet das Interesse nicht zu verkennen, welches die specielle Betrachtung eines Röstverfahrens von so grosser Wichtigkeit sowohl in technischer wie chemischer Beziehung darzubieten vermag.

Da eine solche Betrachtung in chemischer Beziehung aber nur ausgehen kann von den Ergebnissen quantitativer analytischer Untersuchungen gewisser, während des Verlaufs des ganzen Röstprocesses zweckmässig ausgewählter Röstproben, wodurch sich ein summarisches Bild der durch die Röstung bewirkten chemischen Veränderung des Röstgutes ergeben muss, so stellte der Verfasser in diesem Sinne eine Reihe von analytischen Untersuchungen an, deren Resultate in der II. Abtheilung vorliegender Arbeit mitgetheilt werden sollen, nachdem in der I. Abtheilung die technische Seite des Röstprocesses behandelt worden ist.

Digitized by Google

I. Abtheilung.

Technik des Röstprocesses.

1. Mechanische Vorbereitung des Kupfersteins.

Obgleich die Zerkleinerung des von allen Rohhütten der Mansfelder Kupferschieferbauenden Gewerkschaft zur Entsilberung nach Gottesbelohnung angelieferten Kupfersteins vor seiner Röstung nicht unmittelbar als zu diesem Processe gehörig zu betrachten ist, was sich auch dadurch zu erkennen giebt, dass die Uebernahme des Rohproductes von Seiten der Entsilberungshütte erst nach erfolgter mechanischer Vorbereitung stattfindet, letztere also als eine dem Rohhüttenprocesse zugehörige Arbeit erscheint, so muss selbige dennoch in den Kreis dieser Betrachtung gezogen werden, weil der Grad der Zerkleinerung und die Ueberführung des Kupfersteins zu einem möglichst gleichartigen Mehle für eine durchgreifende Röstung von Wichtigkeit ist.

Zu diesem Zwecke waren bis zum Jahre 1857 auf Gottesbelohnung und Kreuzhütte bei Leimbach sowohl Pochwerke als Mühlen in Betrieb, von denen ersteren die Zerkleinerung der von den Rohhütten zu Eisleben und Sangerhausen angelieferten Rohsteine zufiel, während die concentrirten und granulirten Steine der Kupferkammer- und Kreuzhütte den Mühlen übergeben wurden. Die Ursache dieser zwiefachen Behandlung des Steins lag in dem Umstande, dass die Rohsteine in faustgrossen Stücken nicht sofort für den Mühlenbetrieb geeignet waren, sondern einer getheilten Behandlung, dem Pochen und nachherigen Mahlen des dabei gefallenen Schrotes, unterworfen werden mussten: wogegen die Spursteine im granulirten Zustande eine für den Mühlenbetrieb hinreichende Zerkleinerung darbieten. Als im Jahre 1857 auch der Eislebener und Sangerhäuser Stein gespurt und granulirt wurde, konnten die Pochwerke ganz abgeworfen werden und den mit grösserem Vortheil arbeitenden Mühlen Platz machen, deren Construction den gewöhnlichen Mahlgängen gleicht, wie sie zur Darstellung des Getreidemehls angewendet werden.

In Folgendem wollen wir auf die Einrichtung und Betriebsverhältnisse der Mahlgänge näher eingehen, deren im Ganzen auf Gottesbelohnung 4 und eine gleiche Anzahl auf Katharinenhütte errichtet sind, von denen aber immer nur je 2 in Betrieb stehen; die Angaben beziehen sich speciell auf die zu Gottesbelohnung umgehenden Mahlgänge.

So lange die Aufschlagewasser zureichen — und dies ist während des grössten Theiles des Jahres der Fall — werden die Mühlen durch oberschlägige, 10 Fuss im Durchmesser haltende Wasserräder getrieben, deren Stelle in wasserarmen Zeiten eine Hochdruckdampfmaschine von 10—12 Pferdekräften ersetzt. Die Verbindung der Dampfmaschinen mit den Mühlen wird durch Riemenscheiben, Riemen und Zahnräder bewirkt, deren Grössenverhältniss so getroffen ist, dass bei 40—45 Kolbenspielen in der Minute deren Läufer 93—105 Umdrehungen macht. Die Geschwindigkeit des Läufers ist bei Anwendung der Wasserkraft eine geringere, und zwar schwankt dieselbe bei 6—8 Umdrehungen des Wasserrades in der Minute innerhalb der Grenze von 80—105 Umdrehungen p. Minute.

Die aus Granit von der Victorshöhe und Umgegend angefertigten Läufer hatten bis zum Jahre 1859 einen Durchmesser von 2 Fuss 9 Zoll, in welcher Grösse sie nach Abrechnung des neunzölligen Steinloches eine mahlende Fläche von 5,49 Quadratfuss darboten; zur Förderung der Mehlfabrication wurden von 1859 an die Läufer mit einem Durchmesser von 3 Fuss 6 Zoll eingewechselt, welche — gleichfalls nach Abrechnung des neunzölligen Steinloches — eine Mahlfläche von 9,18 Quadratfuss haben, also eine fast noch einmal so grosse Reibungsfläche darbieten, als die 2 Fuss 9 Zoll im Durchmesser grossen früheren Läufer. Die Steine, Läufer wie Bodenstein, sind ganz eben und nicht wie bei anderen Mahlgängen mit radialen Furchen versehen; ihr Abstand von einander beim Mahlen ist nur sehr gering und beträgt nicht mehr als die Stärke eines Papierblattes. Das aus den Steinen geschleuderte Mehl gelangt unmittelbar auf ein geneigt liegendes und durch die Welle des Läufers in

stossende Bewegung versetztes Sieb, welches, um der Verstäubung vorzubeugen, in einen grossen Schrank eingeschlossen ist, aus welchem das durch das Sieb gegangene, tadellose Mehl von Zeit zu Zeit ausgesackt wird, während das Schrot zur Seite aus dem Schrank herausfällt. Die Menge des bei einem Siebe von 33 Löchern p. Längenzoll fallenden Schrotes schwankt nach dem Gange der Mühle, der sich namentlich beim Ausschleifen der Stopfbüchse verschlechtert, so dass dadurch fast alle 8 Tage eine neue Liderung nöthig wird. Da das Schrot sofort wieder aufgegeben wird, ohne vorher gewogen zu werden, so lässt sich die Menge desselben nicht genau angeben, erreicht aber ungefähr 8 Ctr. bei der angegebenen Feinheit des Siebes und einer täglichen Production von 60 Ctr. Mehl auf 2 Mahlgängen, was einen Schrotfall von 11—12 pCt. des verarbeiteten Materials betragen würde.

Betreffs der Feinheit der Siebe wurden, um die Leistung der Mühlen zu verstärken, im Jahre 1855 Versuche angestellt, wobei man durch Einlegen der weniger feinen, 38 Löcher p. Längenzoll haltenden Pochsiebe im Gegensatz zu den üblichen Mehlsieben mit 52 Löchern p. Längenzoll ein Mehl erzielte, welches eine durchgreifende Röstung nicht hinderte und demzufolge auch auf die Entsilberung keinen nachtheiligen Einfluss äusserte. Diese Versuche wurden 1856 fortgesetzt und führten zu dem günstigen Resultat, dass man, ohne der Entsilberung zu schaden, Siebe von 35 Löchern p. Längenzoll anwenden konnte, wodurch der Effect einer Mühle in 24 Stunden um 3 bis 4 Ctr. Mehl vergrössert wurde. Endlich ergaben die im Jahr 1859 abgeschlossenen Versuche das befriedigende Resultat, dass mit gleich günstigem Erfolge bei der Röstung, wie bei der Entsilberung Siebe von 33 Löchern p. Längenzoll angewendet werden können, so dass sämmtliche Mühlen zu Gottesbelohnung und Katharinenhütte mit letzteren versehen wurden und bis heute mit denselben betrieben werden. Das Mehl ist infolge dessen gröber geworden und besteht jetzt mehr aus kleinen Schüppchen von gleicher Grösse, während es früher mehr ein Staubmehl war.

Zur Bedienung zweier Mahlgänge ist ein Müller erforderlich, welcher für die 12stündige Schicht 13 Sgr. 4 Pf. erhält und neben Wartung der Mühlen die Granalien aufzugeben hat. Ausserdem ist ein Aussacker im Schichtlohn zu 8—10 Sgr. thätig, welcher das Mehl und Schrot aus dem Beutelkasten fortschafft und die Granalien heranfährt. Da sich im Allgemeinen die Prämiirung einzelner Hüttenarbeiten als sehr vortheilhaft herausgestellt hat, so wurde auch mit Anfang Trinitatis 1858 zur Förderung der Arbeit beim Mahlen der Granalien eine Prämie für die Müller eingeführt, welche bei 2 Fuss 9 Zoll grossen Mühlsteinen und 35 Löcher p. Längenzoll haltenden Sieben so normirt war, dass die Müller ausser ihrem Schichtlohn für jeden Centner tadelloses Mehl 3 Pf. erhielten, den sie in 24 Stunden mit 2 Mühlen auf der Gottesbelohnung bei Dampfkraft mehr als 60 Ctr., und bei Wasserkraft mehr als 46 Ctr. lieferten. Nach Einwechselung der 3 Fuss 6 Zoll grossen Mühlsteine bei den beiden Gottesbelohnunger Mühlen in 1859 und der 33 Löcher p. Längezoll haltenden Siebe wurde die Prämie dahin abgeändert, dass die Müller für jeden Centner tadellos Mehl 3 Pf. empfangen, welchen sie bei Dampfkraft mehr als 80 Ctr., bez. bei Wasserkraft mehr als 60 Ctr. liefern. Es betrugen die Mehrleistungen in 1860 bei ausschliesslicher Anwendung von Wasserkraft

3188 Ctr. Mehl à Ctr. 3 Pf. = 26 Thlr. 17 Sgr. 1 Pf.,

welche sich auf 501 überhaupt verfahrene Müllerschichten vertheilen, so dass nach dem Jahresdurchschnitt auf jede Müllerschicht 19 Pf. oder 6,366 Ctr. Mehl auf 2 Mahlgängen in 12 Stunden Arbeitszeit kommen.

Die Leistungen zweier von Wasserkraft getriebenen Mahlgänge p. 24 Stunden berechnen sich aus folgenden Betriebsergebnissen, welche dem Jahr 1860 angehören:

In 226⅜ Betriebstagen sind 16559 Ctr. Granalien vermahlen, wovon 16653 Ctr. tadelloses Mehl fielen, so dass die Leistung zweier Mühlen p. Tag 73,15 Ctr. Granalien oder 73,56 Ctr. Mehl betrug. Die sich aus obigen Zahlen ergebende Gewichtsvermehrung der zu Mehl geführten Granalien ist nur scheinbar, weil das Gewicht der Granalien auf den Rohhütten nicht sehr genau bestimmt, das Mehl-

gewicht dagegen behufs Uebernahme des Rohproductes seitens der Entsilberungshütte mit grosser Genauigkeit festgestellt wird.

Die im Jahre 1860 beim Mahlen aufgegangenen Kosten incl. des Aussackens etc. und der Prämie für grössere Leistung betrugen p. 100 Ctr. Granalien 1 Thlr. 28 Sgr. 9 Pf., wogegen sich die im Jahre 1859 aufgelaufenen Kosten p. 100 Ctr. Granalien, incl. Sackerlohn und Prämie auf 1 Thlr. 26 Sgr. 9 Pf. herausstellten.

Diese Betriebskosten sind bei den beiden hier bloss in Betracht gezogenen Gottesbelohnunger Mühlen nicht einmal die günstigsten, insofern die auf Katharinenhütte gelegenen Mahlgänge durch gleichmässigere und stärkere Aufschlagewasser so wie billigere Betriebsaufsicht mit noch grösserem Vortheil arbeiten. Beim Betriebe dieser Mühlen schwanken die Betriebskosten p. 100 Ctr. Granalien innerhalb der Grenzen 1 bis 1½ Thlr.

Um den Vortheil wenigstens annähernd übersehen zu können, welchen die Zerkleinerung des Steins durch Mühlen im Vergleich zu den Pochwerken darbietet, möge noch angeführt werden, dass nach den rechnungsmässigen Ausfällen im Jahr 1857 auf Katharinenhütte 100 Ctr. Pochmehl darzustellen 2 Thlr. 20 Sgr. 3 Pf., dagegen 1858, 1859 und 1860 beziehentlich 2 Thlr. 29 Sgr. 4 Pf., 2 Thlr. 18 Sgr. 5 Pf. und 2 Thlr. 20 Sgr. 9 Pf. kosteten, so dass sich gegen die Gottesbelohnunger Mühlen allein p. 100 Ctr. Mehl eine Ersparniss von 20 Sgr. bis 1 Thlr. ergiebt.

Nach erfolgter Umwandlung der Granalien zu Mehl, wobei die einzelnen Steinsorten von den verschiedenen Rohhütten getrennt gehalten werden, erfolgt die Uebernahme des Spursteinmehles seitens der Verwaltung der Entsilberungshütte immer in Posten von 250 Ctr., weil gerade ein solches Quantum in einer Schicht ausgewogen und magazinirt werden kann. Bei dieser Uebernahme wird auf 1 Ctr. Mehl 4 Loth mehr, aber genau eingewogen, welches Aufgewicht den Ausfall decken soll, den der auf den Wagebalken und Schaalen lagernde Mehlstaub verursachen würde; gleichzeitig erfolgt bei der Uebernahme die Probenahme, nach deren Probirung der im Spursteinmehl befindliche Kupfer- und Silbergehalt festgestellt wird. Im Magazin lagern die verschiedenen Mehlsorten getrennt und werden erst unmittelbar vor dem Beschicken der Röstöfen gemengt, wovon später die Rede sein wird.

2. Construction der Röstöfen.

Die bei dem Betriebe des Röstprocesses in Anwendung stehenden Röstöfen sind unter dem Namen der Mansfelder Doppelröstöfen bekannt, weil sich immer je 2 übereinanderliegende Röstheerde in einem Ofen befinden. Auf Taf. VI. sind in Fig. 1. der Längsdurchschnitt, in Fig. 2. der Querdurchschnitt und in Fig. 3. und 4. zwei Grundrisse in verschiedenen Sohlen dargestellt.

Aus der Fig. 1. ist ersichtlich, dass der obere Röstheerd keine selbstständige Feuerung besitzt und ausser der halbkreisförmigen Arbeitsöffnung *a* und der Fuchsöffnung *b*, durch welche die gasförmigen Röstproducte in ein System von Flugstaubkammern und Zügen zur Esse geleitet werden, ganz abgeschlossen ist. Die Gestalt und Dimensionen dieses Heerdes sind denen des unteren Heerdes ganz gleich, wie dies aus der Fig. 2. hervorgeht, in welcher die Lage und Gestalt des oberen Heerdes mit punktirten, die des unteren Heerdes dagegen mit ausgezogenen Linien angegeben ist. Zur Ausführung der auf beiden Heerden gleichzeitig zu betreibenden Röstarbeiten müssen die Arbeitsöffnungen sich an entgegengesetzten Ofenseiten befinden. In der Nähe der Arbeitsöffnung befindet sich in der Sohle des oberen Heerdes eine quadratische Oeffnung, in Fig. 2. und 3. mit *c* bezeichnet, die während der Arbeit mit einer eisernen Platte verschlossen ist und die Mündung eines beide Heerde mit einander verbindenden Canales bildet (in Fig. 3. besonders ersichtlich), durch welchen die Beschickung nach Abschluss der Röstung auf dem oberen Heerd nach dem unteren Heerd gebracht werden kann. Dieser Canal ist die einzige Verbindung zwischen den beiden, im Uebrigen weiter nicht communicirenden Röstheerden, so dass der obere Heerd einer grossen Muffel gleicht. Da der obere Röstraum nur durch Wärmeleitung von dem unteren Heerd und von der durch Oxyda-

tion der Schwefelungen erzeigten Wärme erhitzt wird, und in Folge dieser geringen Wärmezuführung nur in dunkle Rothgluth kommt, so genügt zu seiner Herstellung gewöhnliche Ziegelsteinmauerung.

Der untere Heerd dient zum Gutrösten der im oberen Heerd vorgerösteten Beschickung und ist wegen der zur Erreichung dieses Zweckes erforderlichen allmäligen Temperatursteigerung bis zur Hellrothgluth mit directer Flammenfeuerung versehen. Die Heerdsohle ruht auf einer 6zölligen Lehmschicht und wird von einem 6 Zoll hohen Pflaster feuerfester Steine gebildet.

Der Feuerungsraum ist 9 Fuss lang, 21 Zoll breit und enthält 7 Roststäbe; aus dem Grundriss in Fig. 3. geht aber hervor, dass nur 7 Fuss Länge dieser Roststäbe zur wirklichen Rostfläche zu rechnen sind, da die der Feuerthür zunächst liegenden 2 Fuss auf Mauerwerk ruhen; sonach enthält die Rostfläche 12,25 Quadratfuss.

Die Feuerbrücke ist 6 Fuss 3 Zoll lang, 10 Zoll breit und reicht 7 Zoll über die Sohle des Heerdes und 9 Zoll über die Rostfläche; das über der Feuerbrücke befindliche, schlitzartige Flammloch hat bei gleicher Länge mit der Feuerbrücke im Durchschnitt 4 Zoll Höhe (ein sehr flach gewölbter Bogen schliesst dasselbe nach oben) und hat somit einen Flächeninhalt von 300 Quadratzoll oder 2,08 Quadratfuss.

Der Heerd ist von der Feuerbrücke bis zum Fuchse 10 Fuss 6 Zoll lang, hat an der Feuerbrücke eine Breite von 6 Fuss 3 Zoll, die sich in der Mitte an der Arbeitsöffnung bis zu 9 Fuss 9 Zoll erweitert und dann nach dem Fuchse zu wieder bis auf 2 Fuss abnimmt; die Gestalt des Heerdes gleicht somit im Allgemeinen der einer einseitig verkürzten Ellipse.

Das Heerdgewölbe ist sehr flach; sein höchster Abstand von der Heerdsohle beträgt 18 Zoll, der geringste an den Seitenwänden 12—13 Zoll. Die Fuchsöffnung hat bei einer Länge von 2 Fuss eine Breite von 6 Zoll, durch welche die Verbrennungs- und Röstproducte in dasselbe, beim oberen Heerd erwähnte, System von Flugstaubkammern geleitet werden, und in diesen einen Weg nehmen, wie er in Fig. 4. mit punktirten Linien und Pfeil angedeutet ist. Nachdem die gasförmigen Röstproducte den grössten Theil der mechanisch mit fortgerissenen Kupfersteintheilchen und der Flugasche in den Kammern zurückgelassen haben, treten dieselben durch einen im Gewölbe der Flugstaubkammern befindlichen senkrechten Canal, *y* Fig. 2. und 4., in ein System von horizontal liegenden Zügen (*xx* Fig. 1. und 2.), welche sich über den Röstöfen im oberen Stockwerk des Rösthauses befinden und mit eisernen Platten zugedeckt sind. In diesen Zügen geben die heissen Röstgase einen Theil ihrer Wärme behufs Trocknung der zu Batzen geformten entsilberten Rückstände ab und treten dann schliesslich in eine 154 Fuss hohe Esse, welche allen 7 nebeneinanderliegenden Röstöfen gemeinschaftlich ist.

Zur Zuführung der Luft zu jeder Feuerstätte und Entfernung der Asche aus den einzelnen Aschenfällen dient ein durch die ganze Länge des Hüttengebäudes unter der Hüttensohle sich hinziehender Luftcanal von 3 Fuss Breite und 6 Fuss Höhe (*m* Fig. 2.), aus welchem durch seitliche, 9 Zoll im Quadrat grosse Oeffnungen (*n* Fig. 2.) die Luft Zutritt unter jede Rostfläche hat. Behufs Regulirung des Luftzutritts sind diese Oeffnungen mit Klappen (*o* Fig. 1. und 2.) versehen, welche vom Röstarbeiter an der Vorderseite des Röstofens mittelst der Handhabe *p* nach Erforderniss mehr oder weniger geöffnet werden können. Hierdurch sowohl, wie durch Regulirung der Fuchsöffnung mittels eines in der Sohle der Flugstaubkammern liegenden Schiebers (*q* Fig. 1. und 3.) wird der Arbeiter in den Stand gesetzt, den Luftzutritt zur Röstmasse wie zur Feuerung dem jedesmaligen Bedürfniss und den Witterungsverhältnissen entsprechend abmessen zu können.

Die Oeffnung *r*, aus Fig. 1. und 2. ersichtlich, dient zur Entfernung der Asche des Brennmaterials aus dem Aschenfall und wird zur Vermeidung anderweitigen Luftzutritts zur Feuerstätte mit einem Haufen Asche stets verschlossen gehalten.

Schliesslich wäre noch das Verhältniss zu erwähnen, in welchem Rostfläche, Flammloch, Heerdfläche und Fuchsöffnung zu einander stehen: dieses stellt sich nach den angegebenen Dimensionen folgendermaassen heraus:

Digitized by Google

Rostfläche 12¼ Quadratfuss, Heerdfläche 75 Quadratfuss,
Flammloch 2,08 „ Fuchsöffnung 1 „

wobei noch hinzuzufügen, dass der Theil der Arbeitsöffnung, durch welchen gleichfalls Luft über die Röstmasse tritt, etwa 2 Quadratfuss beträgt.

Aus dieser näheren Betrachtung der Ofenconstruction geht hervor, dass die beiden übereinanderliegenden Heerde verschiedenen Classen von Röstheerden angehören. Während der obere Heerd als ein ganz abgeschlossener Röstraum zur Classe der Muffelröstheerde zu zählen ist, gehört der untere Röstheerd zu den Heerdröstöfen mit directer Flammfeuerung. Dieser wesentliche Unterschied wird bedingt durch die von einander abweichenden Zwecke, welche man durch Behandlung des Röstgutes auf den beiden Heerden verfolgt und sich im Allgemeinen jetzt schon dahin angeben lassen, dass die Röstung auf dem oberen Heerd hauptsächlich die Bildung schwefelsaurer Metalloxyde, auf dem unteren Heerde aber die Zersetzung der gebildeten Vitriole bezweckt. Da dies vornehmlich durch allmälige Temperatursteigerung erreicht wird, so ist dadurch die Anwendung eines Röstheerdes mit directer Flammfeuerung geboten, weil damit die Temperaturerhöhung leicht und sicher hervorgebracht werden kann.

Bisher hat man an dieser Erfahrung festgehalten, dessenungeachtet aber in neuester Zeit umfassende, noch nicht abgeschlossene Versuche darüber begonnen, ob in einem abgeschlossenen Muffelröstofen mit gleichem ökonomischen Vortheil wie in den Flammröstöfen derselbe Zweck zu erreichen sei, um die von den gasförmigen Brennmaterialproducten getrennten Röstproducte zur Erzeugung von Schwefelsäure benutzen zu können. Obgleich nun bei Anwendung von Muffelröstöfen die für den Abschluss des Processes so wesentliche, allmälige Temperatursteigerung und schnelle Unterbrechung derselben nicht so leicht beherrscht werden kann, wie bei den Flammröstöfen, und ausserdem bei letzteren der Umstand für eine gute Röstung wesentlich ist, dass die Erhitzung des Röstgutes von oben nach der Heerdsohle zu erfolgt, während bei den Muffelröstöfen die Erhitzung von der Sohle ausgeht und dadurch ein Aufbrennen der Röstmasse auf der Sohle begünstigt wird, so ist trotzdem die Anwendbarkeit der Muffelröstöfen für diesen Zweck, ohne der Vollkommenheit der Entsilberung Eintracht zu thun, durch die angestellten Versuche nachgewiesen. Sollte die Erfahrung den gehegten Erwartungen in technischer wie wirthschaftlicher Beziehung im ganzen Umfange entsprechen, so würde der Röstprocess eine nicht unwesentliche Verbesserung erfahren.

3. Beschickungsverhältnisse.

Die procentige Zusammensetzung der verschiedenen, nach den 5 Rohhütten zu Mansfeld, Eisleben, Kupferhammer, Friedeburg und Sangerhausen benannten Kupfersteinsorten ist, seitdem die Steine mit dem Jahre 1858 alle in gespurtem Zustande der Entsilberung übergeben werden, im Wesentlichen dieselbe. Mit alleiniger Ausnahme des silberärmeren Sangerhäuser Steins, weicht der Silber- und Kupfergehalt und das Verhältniss beider zu einander in den vier anderen Steinsorten nur wenig von einem normalen Gehalt ab, was aus folgender Zusammenstellung eines 3jährigen (1858/60) Durchschnitts ersichtlich wird:

Steinsorte	1 Ctr. Stein enthält		Auf 1 Ctr. Kupfer kommt
	Kupfer Pfd. od. pCt.	Silber Pfd. od. pCt.	Silber Pfd. od. pCt.
1. Mansfelder . . .	63,760	0,3833	0,6029
2. Eislebener . . .	65,169	0,3853	0,5913
3. Friedeburger . .	62,799	0,3550	0,5653
4. Kupferkammer .	63,988	0,3283	0,5130
5. Sangerhäuser . .	65,749	0,1279	0,1936

Digitized by Google

Es ist somit weder durch diesen Umstand noch durch eine wesentliche Verschiedenheit in der Natur der übrigen Bestandtheile eine getrennte Verarbeitung einzelner Steinsorten oder ein Princip bei der Mehlgattirung geboten, um die für den Erfolg des Röstprocesses günstigste Beschickung zu erzielen. Die Erfahrung hat zwar ergeben, dass das Verhalten concentrirter und nichtconcentrirter oder roher Steine beim Röstprocess nicht unwesentlich von einander abweicht, was in der Verschiedenheit ihrer Constitution begründet ist; dieser Umstand übt aber jetzt bei der Verarbeitung nur concentrirter Steine keinen Einfluss auf die Mehlgattirung, weshalb wir nachstehend noch auf die Verschiedenheit des Verhaltens concentrirter und roher Steine beim Röstprocess zurückkommen werden.

Als einzige Norm bei der Zusammensetzung der Beschickung ist das Vorhandensein grösserer oder geringerer Mehlbestände von der einen oder anderen Steinsorte zu betrachten, indem die Anlieferungen der einzelnen Steinsorten nicht so regelmässig erfolgen, dass man auf längere Dauer dieselbe Mehlgattirung beibehalten könnte.

Im Jahresdurchschnitt betrachtet, würde sich die Mehlgattirung der durch den Etat festgesetzten Steinanlieferung annähern, welche an Mansfelder Stein 34—36 pCt., Eislebener 21—23 pCt., Kupferhammer 16—20 pCt., Sangerhäuser 12—15 pCt. und an Friedeburger Stein 10—11 pCt. betragen soll.

Von grösserer Bedeutung dagegen ist die Feststellung der Beschickungsquantität einer Röstpost, weil von diesem Umstande ganz besonders die Leistung eines Röstofens und die hiermit verbundene Reducirung der Betriebskosten des Röstprocesses auf ein Minimum abhängen. Es sind daher schon vom Jahre 1854 an fortlaufend Versuche über Vermehrung der Beschickungsmenge eines Röstofens angestellt, welche jetzt als abgeschlossen zu betrachten sind und zu Resultaten geführt haben, auf welche näher einzugehen von Interesse ist.

Die im Quartal Crucis 1853 begonnenen und Trinitatis 1854 beendigten Versuche hatten zum Zweck, das bis dahin auf 4 Ctr. altes Gewicht (4,12 Ctr. Zollgewicht) normirte Beschickungsquantum an Kupfersteinmehl auf 4¼ resp. 5 Ctr. altes Gewicht (= 4,63 resp. 5,14 Ctr. Zollgewicht) zu erhöhen; sie führten zu dem Resultat, dass die Erhöhung der Röstpost von 4 auf 4¼ Ctr. altes Gewicht die meisten Vortheile darbot, ein Ueberschreiten dieser Grenze aber nicht räthlich erschien. Während bei den gewöhnlichen 4 Ctr. A. G. starken Posten die Leistung p. Ofen und Woche 136 Ctr. A. G. betrug, so erhöhte sich dieselbe bei 4¼ Centner-Posten auf 150 Ctr., bei 5 Centner-Posten auf 155 Ctr., ohne dass sich der Aufgang an Brennmaterial p. 100 Ctr. verarbeitetes Kupfersteinmehl höher berechnete.

Der Vortheil, welcher sich hiernach für die 5 Ctr. starken Posten ergab, war aber kein absoluter, weil er ebenso wie bei den Posten von 4¼ Ctr. durch Nachtheile mehr als aufgewogen wurde, besonders durch die wachsende Anzahl der unvollkommen gerösteten Posten. Betrug bei der früheren Arbeit mit 4 Ctr. starken Posten der Ausfall an solchen nach einem Durchschnitt von 32 Wochen . . . . . 15,6 pCt. der in Arbeit genommenen, so belief sich dieser Ausfall nach einem Durchschnitt von 10 Wochen

bei 4¼ Ctr. starken Posten auf 14,3 pCt.
- 4¾ - - - - 35,3 -
- 5 - - - - 31,4 -

so dass bei Anwendung der beiden letzten Quantitäten das noch einmal durchzuarbeitende Haufwerk gegen früher auf reichlich das Doppelte vermehrt wurde. Ausserdem hatte die Vergrösserung der Posten bis auf 4¾ resp. 5 Ctr. A. G. noch andere Uebelstände im Gefolge, indem dieselbe beim Rösten dem Arbeiter sehr fühlbar wurde, was bei den 4¼ Ctr. starken Posten nicht der Fall war; sodann genügte für letztere die Grösse der Laugebottiche, während bei den ersteren Beiposten fielen, welche die Arbeit der Lauger vermehrten.

Digitized by Google

Nach diesen Ausfällen wurde das Beschickungsquantum auf 4½ Ctr. (4,63 Ctr. Zollgew.) normirt und beibehalten, bis die durch alleinige Verarbeitung von Concentrationssteinen seit Anfang 1858 veränderte Natur der Beschickung hierin eine Abänderung zulässig erscheinen liess, nach welcher jetzt fortdauernd die Beschickungspost zu 500 Pfd. Zollgewicht normirt ist, ohne dass diese Erhöhung der Beschickungsmenge um 37 Pfd. einen nachtheiligen Einfluss auf den Gang der Arbeit wie auf einen erhöhten Procentfall an unvollkommen gerösteten Posten ausübt; letzterer beträgt bei diesem Quantum nach dem Jahresdurchschnitt 1860 17—18 pCt.

Trotz dieser Vermehrung der Beschickung beträgt die wöchentliche Leistung eines Ofens nur 143 Zollctr. = 139 alte Ctr. Spursteinmehl, weil bei der veränderten Natur des Steinmehles der kupferreichere, eisen- und schwefelärmere Concentrationsstein schwerer abröstet, indem sich derselbe auf dem oberen Heerde nur in geringerem Grade bei nicht ausreichend hoher Temperatur zersetzt und deshalb weniger gut vorbereitet den unteren Heerden zum Gutrösten zugeführt wird. Dieser Umstand würde als ein Nachtheil gegen die früheren Beschickungsverhältnisse erscheinen, wenn ihm nicht eine verhältnissmässige, durch die Concentration aller Steine bewirkte Verminderung desjenigen Haufwerks zur Seite stände, welches vor ausschliesslicher Verarbeitung von Spursteinen abgeröstet werden musste, um ein gewisses Quantum Kupfer zu entsilbern, wonach allein die Leistungsfähigkeit der gesammten Röstanlage zu beurtheilen ist. Dass die Leistungsfähigkeit eines Röstofens pro Woche durch Veränderung der Natur der Beschickung sich nicht nur nicht verringert, sondern sogar um etwas erhöht hat, wird später nachgewiesen werden.

Ausser diesem zu 500 Pfd. normirten Quantum an rohem Spursteinmehl treten zu jeder Beschickungspost noch gewisse Zuschläge, welche als Nebenproducte bei der Röstarbeit fallen und derselben in bestimmten Quantitäten wieder übergeben werden müssen. Unter diesen Zuschlägen erlangen die sogenannten reichen Rückstände, von denen immer je 70 Pfd. zu einer Röstpost gesetzt werden, eine wesentliche Bedeutung. Es sind dies nämlich die in Folge einer unvollkommenen Röstung nach der Extraction mit Wasser noch zu silberreich gebliebenen Rückstände und gelten als solche alle diejenigen Posten, welche auf 1 Ctr. Kupfer noch 1 Lth. Silber und darüber enthalten.*)

Da, wie sogleich näher aus einander gesetzt werden wird, dieser Zuschlag für den guten Gang der Röstarbeit nothwendig ist, so kann es beim Mangel an reichhaltigen Rückständen mit 2, 1¾, 1½ und 1 Lth. Silber im Centner Kupfer ausnahmsweise vorkommen, dass auch ¾löthige Rückstände als Zuschlag verwendet werden, um den täglichen Bedarf aller Röstöfen an diesem Zuschlag zu decken.

Was die Nützlichkeit dieses Zuschlags betrifft, so hat die Erfahrung gelehrt, das das Kupfersteinrohmehl ohne Zuschlag von Rückständen beim Beginn des Röstprocesses sehr leicht zusammensintert, welcher Umstand Veranlassung zu starker Knotenbildung und unvollkommener Röstung giebt: durch die oxydische Natur der todtgerösteten Rückstände wird aber die Rohmehlmasse aufgelockert und jenem Uebelstande wirksam begegnet. Der Zuschlag ist daher sowohl ein den guten Gang der Röstung förderndes als auch bequemes und nicht kostspieliges Mittel, den Silbergehalt der Rückstände bis unter eine bestimmte Grenze herabzubringen.

Nächstdem sind als Zuschläge zu erwähnen p. Röstpost: 25 Pfd. Knoten, welche von jeder Röstpost nach beendigter Röstung abgesiebt, für sich ausgelaugt und wegen ihres zu hohen Silbergehaltes der Röstarbeit wieder übergeben werden; 4 Pfd. Ofensohle und 4 Pfd. Silberkrätze: dieselben sind von untergeordneter Bedeutung. Die Ofensohle ist ein Nebenproduct der Röstarbeit, die Silberkrätze dagegen ein beim Silbereinschmelzen fallendes Nebenproduct, und besteht aus der feingepochten silberhaltigen Heerdmasse des zum Einschmelzen dienenden Flammofens. Ihr Zusatz zur Röstpost findet gleich dem der Ofensohle nicht immer statt und richtet sich ganz nach deren Vorhandensein.

*) Bei dieser Gehaltsangabe muss bemerkt werden, dass sie auf altes Gewicht bezogen ist, welches ungeachtet der Einführung des neuen Landesgewichtes im Jahre 1858 für diese Gehaltsangaben beibehalten wurde, um den Röstarbeitern die Controle ihrer Arbeit nicht zu erschweren.

Sonach besteht eine Röstpost aus folgenden Bestandtheilen:

Kupferstein:	500 Pfd.	Spursteinmehl,
Zuschläge:	70 -	reiche Rückstände,
	25 -	ausgelaugte Knoten,
	4 -	Ofensohle,
	4 -	Silberkrätze.

4. Von den Röstwerkzeugen.

Das bei der Röstarbeit vor dem oberen wie unteren Heerde in seiner Construction ganz gleiche Röstgezähe besteht in dem Röstkrahl, der Wendeschaufel und der Röstkrücke, welche auf Taf. VI. Fig. 5—7. bildlich dargestellt sind.

Der Röstkrahl, Fig. 5., ist 13½ Zoll breit, 7½ Zoll hoch, hat 1 Zoll breite und ¼ Zoll starke Zinken und ist aus Schmiedeeisen gefertigt; er ist an einem 12 Fuss langen eisernen, 1 Zoll im Quadrat starken Stiel mit 3 Fuss langem hölzernen Griff befestigt. Vor dem oberen Heerd befindet sich nur ein solcher Röstkrahl, wogegen vor dem unteren Heerd deren vier vorhanden sind, welche im Vergleich zu dem ersteren im Eisen etwas stärker sind, weil dieselben infolge der während der Feuerungsperiode herrschenden Hellrothglut sehr bald glühend werden und deshalb öfter bei der Arbeit ausgewechselt werden müssen.

Die Röstschaufel, Fig. 6., ist gleichfalls aus geschmiedetem Eisen gefertigt, 15 Zoll lang, 10 Zoll breit, und mit einem eisernen 12 Fuss langen Stiel und 3 Fuss langen Holzgriff versehen. Da dieses Gezäh fast nur zum Wenden der Röstmasse dient, so wird sie gewöhnlich auch Wendeschaufel genannt; es genügt immer eine solche Schaufel für je zwei Oefen, da sich die Manipulation des Wendens nicht häufig wiederholt.

Fig. 7. stellt eine Röstkrücke vor, welche 15 Zoll lang, 6 Zoll hoch ist, wie die genannten Gezähe aus Schmiedeeisen gefertigt wird und mit einem langen eisernen Stiel nebst Holzgriff versehen ist. Sie dient zum Zusammenziehen der Röstpost beim Wenden oder Herausnehmen derselben aus den unteren Heerden.

Zum Anheben dieser schweren Gezähestücke dient der in Fig. 8. dargestellte Haken, mit welchem ein Arbeiter den vorderen Theil des Röstgezähes erfasst, während ein anderer am hölzernen Griff des Gezähes anhebt.

Ausser diesen vor beiden Heerden gemeinschaftlich in Gebrauch stehenden Röstwerkzeugen sind, als bei der Arbeit vor dem oberen Heerd erforderlich, noch die in Fig. 9 — 11. dargestellten Krücken und der Klöppel zu erwähnen.

Fig. 9. giebt das Bild einer kleinen Krücke von 12 Zoll Länge und 3 Zoll Breite, welche an einem 3¼ Fuss langen, ¼ Zoll im Quadrat starken, eisernen Stiel befestigt und mit einem 4 Fuss langen Holzgriff versehen ist; sie dient zum Einschieben und Ausbreiten der Beschickungsmasse beim Eintragen derselben auf den oberen Heerd.

Fig. 10. zeigt eine zweite kleine Krücke von 11 Zoll unterer und 9 Zoll oberer Länge bei 4 Zoll Höhe, deren eiserner Stiel und hölzerner Griff gleiche Dimensionen mit der so eben betrachteten Krücke haben; sie wird zum Zusammenziehen der letzten Antheile der vom oberen Heerd durch die Verbindungslutte zum unteren Heerd zu bringenden Röstmasse gebraucht, wozu die in Fig. 7. dargestellte Krücke zu schwer und unpraktisch sein würde.

Fig. 11. stellt einen eisernen, 12 Fuss langen und mit Holzgriff versehenen Klöppel vor, der aus einer einfachen Stange von 1zölligem Quadrateisen besteht und zum Zerklopfen der zu Anfang der Röstung sich bildenden Klümper dient.

Schliesslich ist noch des beim Abschluss der Röstung vor dem unteren Heerde in Gebrauch stehenden Siebes und des Förderwagens Erwähnung zu thun.

In Fig. 12. ist das 20 Zoll lange, 14 Zoll breite und 5 Zoll tiefe Kastensieb dargestellt, auf dessen Boden sich ein grobes Drahtsieb mit 5 Löchern p. Längenzoll befindet. Ueber der Oeffnung

des Kastens läuft in der Längerichtung desselben ein eiserner Bügel, auf welchen beim Gebrauch des über dem Förderwagen ruhenden Siebes die Schaufel mit der Röstmasse aufgeschlagen wird, um letztere von der Schaufel schnell abgleiten zu lassen. Der ganz aus Eisenblech verfertigte Siebkasten wird mittelst eines 8 Fuss langen hölzernen Stieles gehandhabt. Das Ganze dient beim Herausnehmen der Röstpost aus dem unteren Heerd, nach Abschluss der Röstung, zur Ausscheidung der Röstgröbe (Knoten) von dem Röstmehl, welches sich, das Sieb passirend, in dem Förderwagen ansammelt und in demselben zum Kühlboden transportirt wird.

Fig. 13. zeigt das Bild eines solchen, ganz aus Eisenblech und Schmiedeeisen gefertigten Förderwagens, dessen Kastenraum 3 Fuss lang, 20 Zoll breit und eben so tief ist. Die den Handhaben *a* gegenüberliegende Seitenwand des Kastens ist wie ein Schieber beweglich, so dass nach Herausnahme derselben die Entleerung des Wagens durch einfaches Aufkippen erfolgt. Um beim Fördern den Verlusten an Röstmehl vorzubeugen, welche bei dem nicht ganz dichten Schluss des Schiebers an dem Boden und den Seitenwänden des Wagenkastens entstehen würden, ist unterhalb der Schieberwand ein langer schmaler Kasten in hängender Lage angebracht, in welchem sich das etwa durchfallende Röstmehl ansammelt. Da der Gebrauch des Wagens und Siebes vor jedem Ofen nur alle 6 Stunden wiederkehrt, so genügen drei Wagen mit eben so viel Sieben für den Bedarf aller sieben Röstöfen.

Obwohl nicht von grosser Bedeutung, so möge hier doch noch der Schürgabel Erwähnung gethan werden, welche in Fig. 14. dargestellt ist und aus einer 6 Fuss langen, $\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat starken eisernen Stange besteht, die sich an ihrem einen Ende in zwei kurze Zinken theilt. Dieser Schürgabel bedienen sich die Röstarbeiter beim Aufgeben des Wellholzes, um dasselbe möglichst weit auf den hintern Theil des langgestreckten Rostes bringen zu können.

5. Behandlung der Röstmasse in den verschiedenen Perioden des Processes.

a. Röstarbeit auf dem oberen Heerd.

Mit dieser Arbeit sind beständig zwei Röster beschäftigt, denen ausser der eigentlichen Röstarbeit auch noch der Transport des bereits abgewogenen Rohmehles aus dem Magazin nach dem Röstofen obliegt; dieser geschieht mittels einer verdeckten Karre, in welcher sich das Rohmehl in eisernen Kästen befindet; sechs solcher Kästen fassen die Quantität von 500 Pfd. Rohmehl, auf welche die Zuschläge von 4 Pfd. Ofensohle und 4 Pfd. Silberkrätze gleichmässig vertheilt werden. Vor jedem Röstofen befinden sich sodann in grösseren Haufen die als Zuschlag zu verwendenden reichen Rückstände, von denen die Röster zwei Kästen füllen und ausserdem noch die 25 Pfd. Knoten in einem Kasten herbeischaffen.

Diese Vorbereitungen müssen vor dem Eintragen der Beschickung in den, von der vorhergegangenen Arbeit erhitzten, Röstraum beendet sein, damit das Eintragen selbt keine Störungen erleidet. Dabei folgen sich 1 Kasten feuchter Laugerückstände, 3 desgl. Rohmehl, 1 desgl. ausgelaugte Knoten, 3 desgl. Rohmehl und 1 desgl. feuchter Laugerückstände.

Das Ausbreiten dieser Massen erfolgt mittelst der in Fig. 9. dargestellten Krücke von der Arbeitsöffnung aus, welche durch Herausheben der vor derselben liegenden Walze zugänglicher gemacht ist. Nach beendigtem Eintragen wird zuerst wieder die Walze vor die Arbeitsöffnung gelegt, die Röstmasse aber $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Stunde unberührt gelassen, damit sich vorerst die feuchten Laugerückstände ihres Wassergehaltes entledigen; wollte man sofort nach dem Eintragen der Beschickung mit dem Krahlen beginnen, so würde eine lebhaftere Dampfentwickelung eintreten und hierdurch die Verstäubung von Kupfersteinmehl sehr begünstigt werden. Bevor man mit dem Krahlen beginnt, werden noch etwa 5 Pfd. klare Braunkohlen über die Röstmasse ausgebreitet, um durch deren Verbrennung die Anröstung der Röstmasse zu beschleunigen; nachdem dann die Beschickung trocken geworden, der Klöppel (Fig. 11.) unterhalb der Walze weg in diagonaler Richtung zur Längsaxe des

Heerdes an die Seitenwand des letzteren gelegt, und der Röstkrahl über die Walze weg in den Ofen eingeführt ist, beginnt die eigentliche Röstarbeit, welche hauptsächlich im Durchkrahlen der Röstmasse besteht und wobei sich beide Röster wechselweise ablösen. Das Krahlen selbst besteht darin, dass der Röster den auf der Walze ruhenden Krahl einmal zum Ofen heraus bewegt, indem er drei Schritte rückwärts thut, und dann durch eine entgegengesetzte Bewegung, wobei er drei Schritte vorwärts macht, den Krahl wieder in den Ofen hineinführt; auf solche Weise zieht der Röster mit dem vierzinkigen Krahl immer vier Furchen in der Röstmasse und ist bestrebt, diese sowohl rechter als linker Hand zu erzeugen, damit auf der ganzen Heerdfläche immer neue Theile des Röstgutes an die Oberfläche gelangen und hier der oxydirenden Einwirkung der Luft ausgesetzt werden.

Während nun der eine Röster so fortdauernd eine Stunde lang mit dem Krahlen beschäftigt ist, bietet sich im Innern des Ofens die Erscheinung des von den Rändern nach der Mitte des Heerdes zu fortschreitenden Erglühens der Röstmasse dar. Bei Tage kann man diese Erscheinung erst nach Verlauf von ¾ Stunden beobachten, während sie bei Nachtzeit schon nach ½stündiger Röstung wahrzunehmen ist. Der Umstand, dass die Röstmasse von den Rändern aus nach der Mitte zu in dunkle Rothgluth kommt, findet darin seine Erklärung, dass nach den Seitenwänden des Ofens zu die Röstmasse immer weniger stark die Heerdsohle bedeckt, als in der Mitte, also ein Durchglühen der Röstmasse hier mehr Zeit erfordert, als an den Rändern. Mit dieser Erscheinung pflegt eine andere einzutreten, welche als das Heben der Röstmasse bezeichnet werden kann; bevor nämlich die Beschickung erglüht, liegt sie dicht auf der Sohle des Heerdes und bedeckt sie in solchem Zustande 2⅛ Zoll hoch; jemehr aber das Erglühen fortschreitet, — was eine Folge der Verbrennung des Schwefels auf Kosten des Sauerstoffs der Luft ist, — desto lockerer wird die Röstmasse, oder wie die Röster sich auszudrücken pflegen, »sie wird wollig« und bedeckt den Heerd in diesem Zustande 3½ bis 4 Zoll hoch.

Die durch Abröstung des Schwefels frei werdende Wärme ist die Hauptquelle der Erwärmung der Röstmasse auf dem oberen Heerd und erreicht diese, wie in der II. Abtheilung, den Temperaturmessungen, nachgewiesen werden wird, sehr schnell ihr Maximum, so dass schon von Anfang an die Bildung der Klümper, vornehmlich durch Sinterung basischer Eisenoxydsalze veranlasst, stattfindet. Da diese Klümperbildung der vollständigen Durchröstung aller Theile hinderlich wird, so ist der mit dem Krahlen beschäftigte Arbeiter zugleich bemüht, diesem Uebelstande durch Zerklopfen der Klümper zu begegnen, indem er durch Anheben und Niederfallenlassen des Klöppels die Klümper zertheilt und in solcher Weise den Klöppel in radialen Richtungen von der Arbeitsöffnung aus über die ganze Heerdfläche führt; nach dieser Arbeit wird der Klöppel wieder zur Seite an die Ofenwand gelegt, so dass er beim Krahlen nicht hinderlich ist.

Hat nun der eine Röster die Röstmasse während einer Stunde abwechselnd gekrahlt und zerkleint, oder wie sich die Röster auszudrücken pflegen: »seine erste Tour gemacht«, so liegt ihm noch das Geschäft des Wendens der Röstpost ob, d. h. die Translocation der bisher an der Fuchsseite des Heerdes gelegenen Hälfte der Röstmasse nach der entgegengesetzten Heerdseite, und umgekehrt. Es kann nämlich bei den Verhältnissen, unter welchen die Röstmasse im oberen Heerd der Röstung unterworfen wird, nicht ausbleiben, dass die an der Fuchsseite des Heerdes liegende Röstmasse der anderen Seite in der Röstung etwas voraus eilt, da die durch die halbkreisförmige Arbeitsöffnung eintretende Luft ihre Richtung mehr nach dem Fuchse zu nimmt; da ferner, wie wir bei der Betrachtung der Ofenconstruction gesehen haben, der obere Röstraum im Uebrigen ganz abgeschlossen ist, so wird der dem Fuchs gegenüber liegende Theil der Röstmasse immer im geringeren Grade von atmosphärischer Luft getroffen, als der an der Fuchsseite liegende Theil.

Die Manipulation des Wendens selbst besteht nun darin, dass der Röster mit der in Fig. 7. dargestellten Krücke die Beschickung in der ganzen Länge des Heerdes kammartig nach vorn zieht, und dann mit der in Fig. 6. angegebenen Wendeschaufel zuerst die ihm rechter Hand liegende

Hälfte der Röstmasse (Fuchsseite) hinterwärts nach der linken Seite bringt und den vorderen Theil der linken Seite aber nach der Fuchsseite hinüberwirft. Ist dieses, ¼ Stunde Zeit erfordernde Wenden geschehen, so beginnt der andere Röster mit seiner gleichfalls eine Stunde dauernden Tour, in welcher er die Röstmasse fortgesetzt krahlt und die Klümper zertheilt, wie dies soeben näher auseinandergesetzt worden ist.

Besondere Erscheinungen bietet die Röstmasse während dieser Zeit nicht dar, sie verharrt beständig in einer schwachen Rothgluth, welche sich in geringem Grade auch den Ofenwänden mittheilt. Am Schluss dieser Tour wendet der zweite Röster gleichfalls die Röstmasse, und es beginnt dann wiederum der erste Röster mit einer einstündigen Tour, woran sich eine gleiche des zweiten Rösters unmittelbar anschliesst.

Die Zeitdauer, in welcher die Röstmasse auf dem oberen Heerd bleibt, und welche in Summa 5½—5¾ Stunden beträgt, richtet sich nämlich ganz nach dem Abschluss der Röstarbeit auf dem unteren Heerd, weil ein Hinunterlassen der Röstpost vom oberen Heerd nicht eher erfolgen kann, als bis der untere Heerd entleert ist. Die Röstarbeiter vor dem oberen Heerd haben daher nur fortgesetzt die Röstmasse zu durchkrahlen, bis ihnen von den Röstern des unteren Heerdes ein Zeichen gegeben wird, dass das Geschäft des Entleerens vor dem unteren Heerd begonnen hat. In diesem Moment wird der noch auf dem oberen Heerd liegenden Röstmasse 20 Pfd. klare Braunkohle zugeschlagen, welche beim Durchkrahlen in der heissen, schwach glühenden Röstmasse zu glimmen anfängt; wobei auch oft eine flammenartige Entzündung der kohlenwasserstoffhaltigen Gase über der Röstmasse wahrzunehmen ist, die nur augenblicklich eintritt und wegen Mangel an Verbrennungsluft nicht andauern kann. Dieser Kohlezusatz, auf dessen chemische Wirkung wir noch specieller in der II. Abtheilung zurückkommen werden, bezweckt eine theilweise Zersetzung der in der Röstmasse vorhandenen Vitriole des Eisens und Kupfers, wodurch gleichsam der durch Anwendung höherer Temperatur in einer späteren Röstperiode bewirkten Zersetzung der Vitriole vorgearbeitet, und eine Abkürzung an Zeit, sowie eine Ersparniss an Brennmaterial in der genannten Periode erreicht wird.

Ist die Kohle durch Krahlen innig mit der Röstmasse gemengt, so wird die Röstpost mittelst der grossen Krücke nach vorn, der Arbeitsöffnung zunächst, zusammengezogen, wo sich in der Sohle des Heerdes die mit einer eisernen Platte zugedeckte Oeffnung des Verbindungscanales zwischen beiden Heerden befindet.

Sobald die Röster vor dem unteren Heerd ein zweites Zeichen gegeben haben, dass der untere Heerd entleert ist, so wird die den Verbindungscanal schliessende Platte mit einem Eisen fortgenommen und die Röstpost durch den Canal auf den unteren Heerd gebracht, wobei sich die Röster der in Fig. 10. dargestellten Krücke bedienen.

Nach Entleerung des oberen Heerdes ist der Process auf demselben als abgeschlossen zu betrachten und es beginnt nun das Eintragen einer neuen Beschickungspost, welche auf ganz gleiche Weise behandelt wird.

Uebersichtlich lassen sich nun die Aufeinanderfolge und Zeitdauer der einzelnen Manipulationen, denen jede Röstpost im oberen Heerd unterworfen wird, wie folgt zusammenstellen:

Eintragen der Beschickung, incl. der zur Trocknung der Röstmasse nöthigen Zeit	½	Stunde
Der erste Röster krahlt und zerkleint die Klümper	1	-
Wenden der Röstpost	¼	-
Der zweite Röster krahlt etc.	1	-
Wenden der Röstpost	¼	-
Beide Röster wechseln sich im Krahlen ab . .	2½	-
Einmengen der Kohle und Hinablassen der Röstpost nach dem unteren Heerd	¼	-
Summe	5¾	Stunde

Digitized by Google

b. Röstarbeit auf dem unteren Heerd.

Im Vergleich zu der im Vorhergehenden betrachteten Röstarbeit ist die Behandlung der Röstmasse auf dem unteren Heerd von ungleich höherer Wichtigkeit, weil durch dieselbe der Process zu einem, dem Zweck vollkommener Entsilberung entsprechenden, Abschluss gebracht werden soll, dessen sicheres Erreichen lediglich von der Aufmerksamkeit und Intelligenz der Röstarbeiter abhängt. Aus diesem Grunde befindet sich unter dem, aus drei Röstern bestehenden Personal immer ein Vorröster, dessen langjährige Erfahrung und Fertigkeit in der Beobachtung wie Behandlung der Röstmasse den anderen beiden Röstern unterstützend zur Seite steht; diese letztgenannten Röster wollen wir im Folgenden mit der Bezeichnung »erster« und »zweiter« Röster von einander unterscheiden, wenngleich beide ein und derselben Classe von Röstarbeitern angehören.

Die Behandlung der Röstmasse selbst zerfällt in zwei wesentlich von einander abweichende Perioden, welche der Hüttenmann mit »Oxydations-« und »Feuerungsperiode« bezeichnet, welcher Bezeichnung wir uns bei folgender Darstellung anschliessen; beide Perioden sind hinsichtlich der Behandlung des Röstgutes dadurch besonders gekennzeichnet, dass erstere ohne Feuerung, letztere dagegen mit Feuerung geführt wird.

Sobald die im oberen Röstraum vorgeröstete Beschickung auf den unteren Heerd gelangt ist, welcher sich von der kurz zuvor abgeschlossenen Feuerungsperiode noch in heller Rothgluth befindet, wird das Röstgut vom Vorröster mittelst der Krücke ausgebreitet; darauf beginnt das gleichfalls vom Vorröster ausgeführte, einstündige Krahlen, während welcher Zeit die Registerklappe unter dem Rost ganz geschlossen ist, so dass nur durch die Arbeitsöffnung atmosphärische Luft über die Röstmasse treten kann. Dieses Krahlen muss aber an allen Theilen des Heerdes sehr lebhaft unterhalten werden, weil die Röstmasse, durch Einwirkung der vom Heerdgewölbe ausstrahlenden Hitze, auf der Oberfläche zum Zusammenbacken geneigt ist; sobald aber die beständig herabgehende Hitze etwas nachgelassen, lassen sich die schollenartigen Klümper durch lebhaftes Durcharbeiten der Masse mit dem Röstkrahl leicht beseitigen.

Wollte man in der ersten Stunde der Oxydationsperiode bei geöffneter Registerklappe krahlen, so würde durch die Abröstung der noch unzersetzten Schwefelmetalltheile die ohnedies durch Ausstrahlung von den Ofenwänden schon sehr erhöhte Temperatur der Röstmasse noch gesteigert werden, was ein vermehrtes Klümpern der Röstmasse zur Folge haben müsste. Ausserdem würde die auf dem oberen Heerd zur Beschickung gesetzte Braunkohle mehr auf Kosten des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft verbrennen, und nicht — ihrem Zwecke entsprechend — eine zersetzende Einwirkung auf die Masse der in dem Röstgut vorhandenen Vitriole ausüben; die Kohle verglimmt allmälig und hat diese Erscheinung nach Verlauf einer halben Stunde ihr Ende erreicht.

Hat der Vorröster seine einstündige Tour beendet, so erfolgt ein Wenden der Röstpost, worauf die Registerklappe ganz geöffnet wird, so dass in dem nun folgenden Stadium der Oxydationsperiode viel unzersetzte atmosphärische Luft durch den Feuerrost über die beständig vom ersten Röster gekrahlte Röstmasse treten kann. Durch das Zuströmen kalter Luft in den Röstraum sinkt die Temperatur bis zum Abschluss der ungefähr $2\frac{1}{2}$ Stunden dauernden Oxydationsperiode so weit herab, dass die Röstmasse fast ganz dunkel geworden ist und nur an dem, der Arbeitsöffnung gegenüberliegenden, Heerdtheil noch schwach rothglüht.

Der Abschluss der Oxydationsperiode richtet sich nun aber nicht nach der Zeit, sondern nach der Beschaffenheit des Röstgutes selbst, welche der Vorröster durch eine Probenahme ermittelt, wie denn in den nun folgenden Stadien des Processes das Probenehmen dem Röster ein sehr wichtiges Erkennungsmittel für den Fortschritt der Röstung an die Hand giebt. Das Probenehmen erfolgt in der Weise, dass der Röster mittelst eines eisernen Löffels aus der Heerdmitte eine Probe nimmt, diese zur Abkühlung auf einen Mauerstein ausbreitet und, nach erfolgter Trennung der Knötchen von dem Klaren, dieselbe mittelst eines Spatels kammartig auf eine porzellanene Unter-

tasse legt, so dass, wenn man Wasser tropfenweis hinter den Kamm fallen lässt, dieses die Röstmasse durchdringen und bei etwas geneigter Lage der Untertasse auf der vorderen Seite des Kammes als Lauge aus der Röstmasse hervortreten muss. Die Farbe dieser Lauge und ihr Verhalten auf Zusatz von Kochsalz sind nun die wichtigsten Zeichen: erstere giebt dem Röster Aufschluss über die relativen Mengen der die Lauge färbenden, in der Röstpost noch vorhandenen Vitriole (Eisen- und Kupfervitriol); der Zusatz von Kochsalz zeigt durch Erscheinen des aus Chlorsilber bestehenden weissen, wolkigen Niederschlages den Silbervitriolgehalt der Lauge an, bei dessem Zunehmen der entstandene Niederschlag nach einigem Schütteln käsig wird.

Für den Abschluss der Oxydationsperiode ist nun ganz besonders die rein blaue Farbe der Lauge bei der Probenahme von Wichtigkeit; so lange diese Farbe wegen eines Gehalts der Lauge an Eisenvitriol noch nicht rein geworden ist, was die Röster — welche im Erkennen dieses Umstandes ein sehr sicheres Auge besitzen — mit dem Ausdruck »die Röstpost ist noch zu jung« zu bezeichnen pflegen, darf mit der Oxydationsperiode nicht abgeschlossen und mit der Feuerung noch nicht begonnen werden. Ausserdem zeigen diese Laugen durch einen auf Kochsalzzusatz entstehenden Chlorsilberniederschlag den Beginn der Silbervitriolbildung in der Röstmasse an, auf welchen Umstand die Röster bei Beurtheilung der Gaare am Schluss der Oxydationsperiode weniger Gewicht legen. Im folgenden Capitel werden wir bei Betrachtung des verschiedenen Verhaltens eisenreicherer und eisenärmerer Beschickungen auf diesen Punkt näher eingehen und nachweisen, dass durch den Silbervitriolgehalt der Laugen ein leichter erkennbares und untrüglicheres Kennzeichen für das Fehlen des Eisenvitriols in den Laugen gegeben ist, als durch die Nüance der Laugenfarbe.

Ist nun nach dem Urtheil des Vorrösters die Gaare eingetreten, welche die Röstpost durch Behandlung in der Oxydationsperiode erlangen soll, so beginnt die Feuerungsperiode, welche die durch höhere Hitze bewirkte Zersetzung des in der Röstmasse befindlichen Kupfervitriols und die hiermit eng verbundene vollständige Bildung von Silbervitriol bezweckt. In dieser Periode haben die Röstarbeiter ihre Aufmerksamkeit sowohl der unmittelbaren Behandlung der Röstmasse, als auch der Feuerführung zuzuwenden.

Das bei der Feuerung verwendete Brennmaterial besteht meist in sogenanntem Wellholz, das ist zu Bunden vereinigte Baumhecke von den dünnsten bis 1 Zoll starken Zweigen von Eichen-, Buchen- und Birkenholz, welche eine gute nicht russende Flamme geben. Die zuerst aufgegebene Welle entzündet sich durch die immer noch heissen Wände des Feuerraumes; sobald die Entzündung eingetreten, wird immer nachgeschürt, so dass man beständig eine lange Flamme erzeugt, welche sich über den ganzen Heerd bis zum Fuchs hin ausbreitet. Zur Erzielung einer solchen gleichmässigen Flamme haben die Röster nicht allein ein zeitgemässes Aufgeben neuen Brennmaterials im Auge zu behalten, sondern auch den durch die 150 Fuss hohe Esse vermittelten und von den Witterungsverhältnissen abhängenden Luftzug mittelst der von der Vorderseite des Ofens zu handhabenden Registerklappe zu reguliren; in der Regel ist diese unter dem Rost befindliche Klappe nur halb geöffnet. Wird die Feuerung dem Zweck entsprechend geführt, so muss die dunkelrothe Flamme in ruhiger, wellenförmiger Bewegung unter dem Gewölbe bis zum Fuchs hinziehen. Die Röstmasse selbst wird von der Flamme nicht berührt, da man stets eine trennende Gasschicht zwischen Röstmasse und dem untersten Saum der Flamme wahrnehmen kann; diese Gasschicht wird von den aus der Röstmasse sich entwickelnden schwefelsauren und schwefligsauren Gasen gebildet. Nicht selten bemerkt man unmittelbar nach dem Aufgeben neuen Brennmaterials einen starken, den ganzen Röstraum erfüllenden Qualm mit russender Flamme, welche durch die beim Nachschüren unvermeidliche Abkühlung der Brenngase, und den augenblicklichen Mangel an Verbrennungsluft verursacht wird, deren Dauer aber nur vorübergehend ist. So viel als möglich müsste das Eintreten dieser unvollkommenen Verbrennung vermieden werden, da die Einwirkung reducirender Gase auf die viel freies Kupferoxyd enthaltende Röstmasse zur Bildung von Kupferoxydul Veranlassung giebt, dessen Vorhandensein im Röstgut, besonders gegen Ende des Processes, sorgfältig vermieden werden

Digitized by Google

muss, indem ein Kupferoxydulgehalt der Röstmasse sowohl der vollkommenen Silbervitriolbildung, als auch der späteren vollständigen Extraction des gebildeten Silbervitriols auf nassem Wege entgegensteht.

Die Behandlung der Röstmasse während der Feuerungsperiode besteht hauptsächlich in einem tüchtigen Durchkrahlen derselben, wobei die Röster auch zuweilen mit dem Nacken des Krahles das Röstgut durcheinander zu bringen suchen und die an der Arbeitsöffnung liegenden Theile mittelst einer kleinen Krücke wiederholt nach der Mitte des Röstheerdes zuchieben, damit auch diese an der Temperatursteigerung Theil nehmen.

In Betreff der Reihenfolge der einzelnen Manipulationen und der Vertheilung der Arbeit unter die drei Röster ist zu erwähnen, dass der zweite Röster die Feuerungsperiode mit einem einstündigen Krahlen beginnt, während der Vorröster die Feuerführung besorgt. In dieser einstündigen Tour erlangen sowohl Röstraum als Röstmasse durch die beständig unterhaltene Feuerung eine schwache Rothgluth, welche sich aber in den folgenden Stadien bis zur Hellrothgluth steigert. Die Röstmasse ist ein ganz gleichartiges Mehl und enthält nur noch kleine Knoten in geringer Anzahl von Haselnuss- bis Wallnussgrösse am Schluss der einstündigen Feuerung; die von der Oxydationsperiode vielleicht noch herrührenden grösseren Klümper sind durch die Einwirkung der Feuerung und die mechanische Durcharbeitung aus der Röstmasse verschwunden, und die in diesem Stadium noch in der Röstpost vorhandenen Knoten von oben angegebener Grösse sind auch nun nicht mehr aus der Röstmasse zu entfernen, da sie durch Zusammensinterung von ungerösteten Schwefelmetalltheilen entstanden sind und daher durch höhere Hitze nur fester werden.

Auf die soeben angegebene einstündige Tour des zweiten Rösters folgt zunächst eine ½stündige Tour des Oberrösters, der sich eine ½—¾stündige Tour des ersten Rösters anschliesst, wobei immer wechselweise die anderen unbeschäftigten Röster die Feuerung besorgen. Durch diese etwa 2¼stündige Behandlung des Röstgutes in der Feuerungsperiode ist nun aber der Zustand der Gaare, d. h. die zunehmende Zersetzung des Kupfervitriols und vollständigere Bildung des Silbervitriols, besonders an der Seite der Feuerbrücke, sehr vorgeschritten, was die Röster durch Probenahme von der Feuerseite erkennen; die Farbe der Lauge von einer solchen Probe ist nur schwach blau, dagegen giebt ein Kochsalzzusatz durch Bildung eines starken, käsigen Niederschlags von Chlorsilber den zunehmenden Silbervitriolgehalt in der Röstmasse an.

Die der Feuerbrücke zunächstliegende Hälfte der Röstmasse wird nämlich den Zustand der Gaare immer früher erreichen, als die Fuchsseite, weil jene am intensivsten von der Feuerung getroffen wird und deshalb muss, sobald die Feuerseite der Gaare nahe ist, ein Wenden der Röstmasse eintreten, damit auch die Fuchsseite jenen Grad der Gutröstung möglichst bald erlange; dieses Wenden wird daher auch als »Gutwenden« bezeichnet und ganz in derselben Weise ausgeführt, wie dies weiter oben näher beschrieben ist. Wollte man dieses Wenden unterlassen, so würde, um auch der Fuchsseite den nöthigen Grad der Gaare zu geben, die Feuerseite überhitzt werden und eine Zersetzung des schon gebildeten Silbervitriols eintreten, welche sorgfältig vermieden werden muss, da sie nicht wieder gut zu machen ist. Ein sehr sicheres Kennzeichen, dass eine solche Zersetzung noch nicht eingetreten, giebt die Intensität der Laugenfarbe bei der Probenahme; so lange nämlich die Laugen noch merklich blau von Kupfervitriol gefärbt sind, ist eine Zersetzung von Silbervitriol nicht zu befürchten, da letztere erst eintritt, wenn durch anhaltend höhere Temperatur der Kupfervitriol in der Röstmasse fast vollständig zersetzt ist.

Der Zeitpunkt zum Gutwenden ist eingetreten, wenn die Lauge bei der Probenahme von der Feuerseite durch eine schwach blaue Färbung anzeigt, dass diese Heerdseite im Wesentlichen gut geröstet, aber noch nicht ganz der Vollendung nahe ist, welche für diese Hälfte des Röstgutes an der Fuchsseite erreicht wird.

Um die nach dem Gutwenden von der Fuchs- zur Feuerseite des Heerdes gelangte Röstmasse gleichfalls auf den nöthigen Grad der Gaare zu bringen, genügt ein fernerweites ¼—½stündiges un-

ausgesetztes Krahlen; doch ist hierbei nicht die Zeit maassgebend, sondern der Ausfall der Probenahme, welche wiederholt angestellt wird, um jede Ueberhitzung der Röstmasse zu vermeiden und den geeigneten Zeitpunkt zum sofortigen Unterbrechen der Feuerung festzustellen, weil die Erfahrung gelehrt hat, dass schon Eine Welle, vor Abschluss des Processes zuviel verbrannt, die Zersetzung von schwefelsaurem Silberoxyd bewirken und zu unvollkommener Entsilberung der Röstmasse Veranlassung geben kann. Das Kennzeichen der erreichten Gaare besteht nun darin, dass die Lauge bei der Probenahme eine nur ganz schwache bläuliche Färbung zeigt, und der auf Zusatz von Kochsalz entstehende käsige Niederschlag von Chlorsilber gewissermaassen ein Maximum erreicht.

Ist diese Beschaffenheit der Röstmasse eingetreten, so wird die Feuerung sofort unterbrochen und mit dem Austragen der Röstmasse aus dem unteren Heerd vorgegangen. Zu dem Ende wird die vor der Arbeitsöffnung befindliche Walze entfernt und die Röstmasse mittelst der grossen Krücke ganz nahe der Arbeitsöffnung zusammengekrückt, damit man sie mit einer gewöhnlichen Schaufel aus dem Heerd nehmen kann. Bei diesem Entleerungsgeschäft vereinigen sich alle drei Röster, nachdem der in Fig. 13. dargestellte Förderwagen linker Hand von der Arbeitsöffnung an den Ofen gefahren, und das Kastensieb auf zwei, in der Längsrichtung über den Wagen gelegte, eiserne Stäbe aufgesetzt ist. Indem nun die Röstmasse schaufelweise in den Förderwagen gesiebt wird, scheidet man das Klare von den Knoten, welche als unvollkommen durchgeröstete Masse immer reichere Rückstände nach der Extraction ergeben, als das Rostmehl, und deshalb, wie bereits angegeben, dem Röstprocess wieder übergeben werden müssen.

Ist der untere Heerd auf diese Weise entleert, so wird die Röstmasse nach dem Kühlboden gefahren, von wo sie zur Wasserlaugerei gelangt; der Röstprocess hat hiermit seinen Abschluss erreicht und es beginnt nun in angegebener Weise die Behandlung einer folgenden, vom oberen Heerd herabgelassenen Röstpost.

Die Folge und Zeitdauer der einzelnen Manipulationen, denen jede Röstpost im unteren Heerde unterworfen wird, ist aus nachstehender Zusammenstellung zu übersehen:

Oxydationsperiode:	Der Vorröster krahlt bei geschlossener Registerklappe. . .	1	Stunden
	Der erste Röster wendet	½	-
	und krahlt bei ganz geöffneter Klappe	1	-
Feuerungs- oder Gutröstungsperiode:	Der zweite Röster krahlt bei fortwährender Feuerung . . .	1	-
	Der Vorröster krahlt desgleichen	½	-
	Der erste Röster krahlt bis zum Gutwenden	½—¾	-
	Das Gutwenden selbst dauert	¼	-
	Der zweite Röster krahlt bis zum Abschluss des Processes .	½—¾	-
	Entleeren des unteren Heerdes	½	-
	Summe	5½—5¾	Stunden

6. Verhalten verschiedener Beschickungen beim Röstprocess.

Es ist schon unter 3. bei Erörterung der Beschickungsverhältnisse darauf hingewiesen worden, dass mit Anfang 1858 alle Kupfersteine im gespurten Zustande dem Röstprocess übergeben wurden, wodurch die Natur der Beschickung selbst eine Veränderung erfuhr, die auf das Verhalten derselben beim Röstprocess einen Einfluss ausüben musste, den wir in Folgendem etwas näher betrachten wollen.

Im Gegensatz zu den vor 1858 verarbeiteten Beschickungen, an deren Zusammensetzung noch Kupferrohsteine participiren, hat die seit jener Zeit lediglich aus Concentrationssteinen zusammengesetzte Beschickung eine edlere Beschaffenheit erlangt, indem sich ihr Kupfer- und Silbergehalt nicht unwesentlich erhöht, ihr Eisen- und Schwefelgehalt dagegen vermindert hat. Die Verringerung des Schwefelgehalts in den gespurten Steinen ist durch die kupferreichere Beschaffenheit derselben im Vergleich zu den Rohsteinen bedingt, da aus den letzteren durch den Spurprocess Schwe-

Digitized by Google

feleisen entfernt und dafür Halbschwefelkupfer an die Stelle getreten ist. Die chemische Zusammensetzung der beiden genannten Schwefelmetalle ergiebt aber

Schwefeleisen (FeS) . . 36,4 pCt. Schwefel,
Halbschwefelkupfer (Cu^2S) 20,2 - -

und deshalb muss mit dem Steigen des Kupfergehalts in einem Kupferstein auch der Schwefelgehalt diesem Verhältniss entsprechend herabgehen. Hinsichtlich der Metallanreicherung möge angeführt werden, dass die im Jahr 1857 verarbeiteten Beschickungen durchschnittlich

58 pCt. Cu, 0,2856 pCt. Ag und 9 pCt. Fe,

die im Jahr 1861 dagegen verarbeiteten Beschickungen

65 pCt. Cu, 0,3261 pCt. Ag und 4—5 pCt. Fe

im Durchschnitt enthielten.

Diese veränderte Beschaffenheit der Beschickung machte sich beim Rösten zuerst dahin geltend, dass die Beschickung im Allgemeinen schwerer anröstete, weil derselben das schon bei niederer Temperatur leicht anröstende Schwefeleisen im höheren Grade fehlte und dafür Schwefelkupfer in die Beschickung eingetreten war, welches zu seiner Anröstung einer höheren Temperatur bedarf, als Schwefeleisen. Diesem Umstande begegnete man dadurch, dass man nach geschehener Eintragung der Röstpost auf den oberen Heerd etwa 5 Pfd. klare Braunkohle über die Röstmasse ausbreitete, um durch Verbrennung der Kohle den Beginn der Röstung zu unterstützen.

Sodann machte man die Erfahrung, dass die kupferreichere Beschickung einer etwas längeren Zeit zur vollständigen Gutröstung bedurfte, als es bei der eisenreicheren Beschickung der Fall gewesen war. Auf diesen Umstand und dessen Ursache ist schon unter 3. bei Besprechung des Einflusses hingewiesen, den die auf 500 Pfd. Z. G. normirte Beschickung an Spursteinmehl auf die wöchentlich in einem Ofen durchzuarbeitende Centnerzahl Rohmehl ausübt; dass sich aber trotz der benöthigten längeren Röstzeit für die einzelne Röstpost die Leistung eines Ofens gegen die früheren Beschickungsverhältnisse erhöht hat, möge gleich hier nachgewiesen werden. Die wöchentliche Leistung eines Ofens betrug während der Periode von 1854 bis Schluss 1857 (siehe unter 3.) bei Posten von 4½ Ctr. Alt. Gew. und eisenreicheren Kupfersteinmehlen 150 Ctr. A. G. = 154 Zollctr. Da diese Beschickungen durchschnittlich nur 58 pCt. Cu enthielten, so wurden durch einen Röstofen wöchentlich 89⅛ Zollctr. Kupfer zur Entsilberung vorbereitet. Nach Einführung der Beschickungsposten von 5 Zollctr. Spursteinmehl, welches durchschnittlich 65 pCt. Cu enthält, beträgt die wöchentliche Leistung eines Ofens 143 Zollctr.; es werden mithin jetzt in der Woche durch einen Röstofen 93 Zollctr. Kupfer zur Entsilberung vorbereitet. Diese Leistung übersteigt somit jene um 3⅞ Zollctr. Kupfer, so dass durch alleinige Verarbeitung von Spursteinen auch die Leistung der gesammten Röstofenanlage gesteigert ist.

In Bezug auf die Knotenbildung während der Röstung im oberen Heerd verhalten sich die eisenärmeren Beschickungen zu den eisenreicheren sehr günstig, insofern die Knotenbildung bei den ersteren bei weitem nicht jenen Umfang erreicht, als dies bei den letzteren der Fall war und sein musste, da die Knotenbildung im oberen Heerd vornehmlich durch Zersetzung des schwefelsauren Eisenoxyduls zu basisch schwefelsaurem Eisenoxyd, welches sehr grosse Neigung zum Zusammensintern besitzt, veranlasst wird; von dieser Thatsache kann man sich leicht durch Zerschlagen der betreffenden Knoten überzeugen, indem dieselben im Innern eine gelblich bräunliche bis in's braunrothe übergehende Farbe zeigen. Es ist dies also ein den eisenärmeren Beschickungen zum Vortheil gereichender Umstand, welcher dem Röster zu Gute kommt, dessen Bestreben stets darauf gerichtet ist, die Knotenbildung durch Zerkleinen möglichst wenig nachtheilig für die vollständige Durchröstung der Beschickung werden zu lassen. Auf das Vorhandensein der Knoten in der Röstmasse während ihrer Behandlung auf dem unteren Heerd und besonders in der Feuerungsperiode hat die eisenärmere Beschaffenheit der Beschickung dagegen keinen Einfluss, da die Natur dieser Knoten von den erstbetrachteten ganz verschieden ist; sie haben die Gestalt von Mandeln und erreichen Wallnussgrösse.

sind sehr hart, in der Mitte oft hohl und lassen beim Zerschlagen auf der Bruchfläche erkennen, dass sie durch Zusammensinterung ungerösteter Schwefelmetalle mit abgerösteten Theilen entstanden sind, weshalb die Röster mit gutem Recht behaupten, dass die nach Verlauf einstündiger Feuerung in der Röstmasse noch vorhandenen Knoten weder durch höhere Hitze noch durch lebhaftes Krahlen aus der Röstmasse zu entfernen sind.

Schliesslich wäre noch des Einflusses zu erwähnen, den der geringere Eisengehalt der Beschickung auf das frühere Eintreten des Zeitpunktes ausübt, in welchem die Bildung des schwefelsauren Silberoxyds in der Röstmasse ihren Anfang nimmt. Schon im vorhergehenden Abschnitt ist darauf hingewiesen worden, dass der Beginn der Silbervitriolbildung mit der vollständigen Zersetzung des Eisenvitriols zusammenhängt und deshalb erstere ein sicheres Anhalten für das Fehlen des letzteren in der Röstmasse abgiebt; von dieser Thatsache hat sich der Verfasser oft durch wiederholte Versuche überzeugt, bei deren Ausführung derselbe als qualitatives Reactionsmittel eine Lösung von übermangansaurem Kali (*Chamäleon minerale*) benutzte, in welcher man bekanntlich ein sehr scharfes Reagens auf Eisenoxydulsalze besitzt. Es wird nämlich die sehr schön purpurroth gefärbte Lösung von übermangansaurem Kali sofort durch Zersetzung in ein Manganoxydulsalz entfärbt, wenn man dieselbe zu einer eisenoxydulhaltigen Lösung setzt, deren Eisenoxydulgehalt durch Aufnahme von 5 Atom*), aus der Uebermangansäure frei werdendem Sauerstoff zu Eisenoxyd übergeführt wird. Enthält dagegen eine Lösung kein Eisenoxydul, so färbt der erste Tropfen der Lösung von übermangansaurem Kali die ganze Flüssigkeit deutlich roth, weil die Ursache der sofortigen Zersetzung, das Eisenoxydul, fehlt. Mit Hülfe dieses Reagens lässt sich nun sehr genau verfolgen, wann der Eisenvitriolgehalt aus der Röstmasse verschwindet, indem man die, aus fortlaufend in der Oxydationsperiode genommenen Röstproben dargestellten Laugen damit prüft. Dabei ergab sich stets das Resultat, dass in den Laugen nie eher eine Chlorsilberbildung erzeugt werden konnte, als bis durch jenes Reagens das Verschwinden des Eisenoxydulgehaltes angezeigt war. Der Zeitpunkt, in welchem die eben bezeichnete Erscheinung einzutreten pflegt, fällt nun in die Oxydationsperiode, aber er tritt nicht unbedeutend früher ein bei eisenärmeren Beschickungen als bei eisenreicheren.

Während er bei den vor 1858 abgerösteten eisenreicheren Beschickungen erst gegen Ende der damals 2—2½ Stunden dauernden Oxydationsperiode eintrat, so ist dies bei den jetzt zur Röstung gelangenden eisenärmeren Beschickungen schon nach Verlauf von 1¼—1½stündiger Röstung in der Oxydationsperiode der Fall, woraus hervorgeht, dass ein geringerer Eisengehalt der Beschickung den zeitigeren Beginn der Silbervitriolbildung begünstigt. Wäre es daher lediglich der Zweck der Oxydationsperiode, die letzten Antheile des Eisenoxyduls der Röstmasse in Oxyd überzuführen, oder was dasselbe sagt, das schwefelsaure Eisenoxydul vollständig zu zersetzen, so hätte man die Oxydationsperiode bei den eisenärmeren Beschickungen abkürzen können; dies ist aber nicht nur nicht der Fall, sondern dieselbe währt bei den letzteren eher etwas länger (2¼—2½ Stunden), wodurch wir darauf hingeführt werden, dass die Behandlung der Röstmasse in der Oxydationsperiode noch einen anderen Zweck verfolgt. Dieser besteht nun ganz besonders in der Ueberführung des nicht unbedeutenden Kupferoxydulgehalts in der Röstmasse zu Kupferoxyd, über dessen Vorhandensein und Quantität die in der II. Abtheilung vorliegender Arbeit mitgetheilten Resultate der betreffenden analytischen Untersuchungen Aufschluss geben.

Wenn also nach Vorstehendem ein geringerer Eisengehalt der Kupfersteine in mehrfacher Hinsicht für den Betrieb des Röstprocesses von Vortheil ist und auch im Allgemeinen die Erfahrung bestätigt hat, dass der Zweck der Entsilberung bei eisenärmeren Steinen vollkommener und sicherer erreicht wird, so darf man doch keineswegs behaupten wollen, dass sich ein ganz schwefeleisenfreier Kupferstein beim Rösten noch günstiger verhalten würde, als ein bis zu einem gewissen Grade schwefeleisenhaltiger. Ganz abgesehen davon, dass es der Hüttenmann niemals mit einem ganz eisen-

*) Mn^2O^7 zerfällt in $2MnO + 5O$.

freien Kupferstein zu thun haben wird, da der concentrirteste Kupferstein, zur Verhütung von Kupferverlusten bei den Schmelzprocessen, stets aus einer Verbindung von

$$m\ Cu^2S, FeS$$

bestehen muss, so würde ausserdem auch die Erfahrung lehren, dass der Zweck der Röstung für vorliegenden Fall bei einem ganz eisenfreien Kupferstein schwieriger zu erreichen wäre, als bei einem geringen, über gewisse Grenzen nicht hinausgehenden Schwefeleisengehalt desselben, weil ein solcher die Einleitung der Röstung, sowie eine durchgreifende Oxydirung des Schwefelkupfers wesentlich fördert, indem einmal das Schwefeleisen schon bei geringer Hitze zur Bildung von schwefelsaurem Eisenoxydul Veranlassung giebt, und dann die bei etwas gesteigerter Temperatur aus diesem Vitriol frei werdende Schwefelsäure kräftig oxydirend auf die noch unzersetzten Schwefelkupfertheile einwirkt.

7. Betriebsresultate.

Die bei der Röstung jeder Beschickungspost sich ergebenden Betriebsresultate werden zunächst von dem Vorröster für jeden Ofen besonders notirt und umfassen nur die beim Röstbetriebe im unteren Heerd sich ergebenden Resultate, da beim Röstbetrieb im oberen Heerd kein Brennmaterial verbraucht wird und auch die Röstzeit ganz von den Betriebsverhältnissen des unteren Heerdes abhängt.

Folgendes Schema zeigt die Einrichtung der im Rösthause aushängenden Tafel, welche zur Aufnahme der Betriebsresultate bestimmt ist. Die darin enthaltenen Zahlen beziehen sich auf die unmittelbaren Betriebsergebnisse von zehn Röstposten bei ein und demselben Ofen aus der zweiten Woche Quartal Luciae 1861, wobei noch zu bemerken, dass die laufende Nummer der Röstposten bei jedem Ofen mit Beginn eines neuen Quartals mit No. 1. wieder anfängt.

No.	Röstzeit		Wellholzverbrand		Rohmehlgewicht	Knoten
	Std.	Min.	Schock	Stück	Pfd.	Pfd.
46	5½	10	2¼	3	500	42
47	5¼	—	2¼	9	500	46
48	5¼	10	2¼	6	500	48
49	5½	5	2¼	9	500	42
50	5¼	—	2¼	3	500	37
51	5½	10	2¼	—	500	30
52	5½	10	2¼	9	500	32
53	5¼	10	2¼	3	500	34
54	5½	5	2¼	—	500	22
55	5¼	10	2¼	9	500	34

Einen umfassenderen Ueberblick über die Betriebsergebnisse sämmtlicher sieben Röstöfen während jeder Woche gestatten die von jenen Tafeln in ein besonderes Röstbuch übertragenen, nach Wochen und Oefen zusammengefassten Betriebsresultate, auf welche wir näher eingehen wollen und deshalb die in 10. und 11. Woche Qr. Crucis 1861 erzielten Betriebsergebnisse folgen lassen, in welchen beiden Wochen der Betrieb keine Störungen erlitt und im Ganzen als normalmässig zu betrachten ist.

Digitized by Google

Ofen No.	Postenanzahl	Rohmehlgewicht einer Post Pfd.	Röstzeit Std.	Min.	Holzverbrand Schock	Stück	Ausfall an Röstknoten Pfd.	Ofensohle Pfd.	Zuschläge beim Rösten: reiche Rückstd. Ctr.	Pfd.	Röstgröbe Ctr.	Pfd.	Ofensohle Ctr.	Pfd.	Silberkrätze Ctr.	Pfd.	Braunkohle Ctr.	Pfd.
Mischung: 200 Pfd. Mansfelder, 150 Pfd. Eislebener, 100 Pfd. Kupferkammer, 50 Pfd. Sangerhäuser = 500 Pfd.																		
10. Woche Qu. Crucis 1861.									auf die Röstpost									
I.	29	500	167	20	69	51	892	216	—	70								25
II.	29	500	170	10	72	18	961	223										
III.	29	500	172	15	71	27	809	209										
IV.	29	500	166	15	74	24	990	214										
V.	29	500	167	30	69	—	855	203										
VI.	28	500	163	40	68	22	750	228										
VII.	29	500	167	25	68	33	1008	235										
Summe	202		1174	35	493	55	6265	1526	141	40	62	65	—	—	—	—	50	50
11. Woche Qu. Crucis 1861.									auf die Röstpost									
I.	29	500	166	30	77	51	789	216	—	70								25
II.	29	500	168	40	75	23	989	191										
III.	28	500	164	45	71	24	749	122										
IV.	28	500	167	50	74	15	745	223										
V.	28	500	164	—	68	51	740	236										
VI.	28	500	162	—	70	30	742	211										
VII.	29	500	164	20	69	9	787	221										
Summe	199		1158	5	507	23	5541	1420	139	30	55	41	5	92	—	—	49	75

Es wurden hiernach mit 7 Röstöfen in zwei Wochen 401 Röstposten zu 5 Ctr. = 2005 Ctr. Spursteinmehl gutgeröstet, so dass sich das Wochenwerk eines Röstofens

$$\text{zu } \frac{2005}{7 \cdot 2} = 143{,}2 \text{ Ctr. Spursteinmehl ergiebt.}$$

Für die 12stündige Schicht stellt sich die Leistung eines Ofens durch folgende Rechnung heraus: 401 Röstposten wurden über 7 Oefen in 28 12stündigen Schichten abgeröstet, also beträgt die Leistung eines Ofens in einer 12stündigen Schicht:

$$\frac{401}{28 \cdot 7} = 2{,}04 \text{ Röstposten oder } 10{,}2 \text{ Zollctr. Spursteinmehl.}$$

Der Aufgang an Zeit und Brennmaterial p. 100 Ctr. verarbeitetes Kupfersteinmehl ergiebt sich aus folgenden Daten:

Zur Gutröstung von 2005 Zollctr. Rohmehl waren erforderlich:

an Zeit 2332 Std. 40 Min.; folglich p. 100 Ctr. 116,33 Stunden,
- Wellholz 1001 Schock 18 St. - - - - 49,94 Schock
- Braunkohl. 100 Ctr. 25 Pfd. - - - - 5 Ctr. = 2 To.

Der Ausfall an Röstknoten und Ofensohle muss in Procenten auf die Beschickungsmasse ausgedrückt werden, weil sich jene Nebenproducte aus der ganzen Beschickung bilden; deshalb müssen jenem Quantum von 2005 Ctr. Rohmehl noch die Zuschläge an reichen Rückständen, Röstgröbe, Ofensohle etc. hinzugerechnet werden, wodurch sich die in zwei Wochen über 7 Oefen verarbeitete Beschickung zu 2409 Ctr. 68 Pfd. berechnet, auf welche der Ausfall an Röstgröbe 118,06 Ctr. und an Ofensohle 29,46 Ctr. betrug. Dies ergiebt für 100 Ctr. Beschickung einen Ausfall von 4,9 pCt. Röstknoten und 1,22 pCt. Ofensohle.

Wenn auch die im Vorstehenden auf gewisse Einheiten bezogenen Betriebsresultate aus

den Betriebsergebnissen nur zweier Wochen abgeleitet sind, so muss doch hervorgehoben werden, dass sich dieselben dem Jahresdurchschnitt sehr annähern.

8. Anwendbarkeit verschiedener Brennmaterialien beim Röstprocess.

Das fast ausschliesslich zum Betriebe des Röstprocesses verwendete Brennmaterial besteht in Wellholz, dessen Bezug in der Hauptsache aus den der Mansfelder Gewerkschaft gehörenden Forsten stattfindet. Die grosse Entfernung der Gottesbelohnungshütte von einem Theil der gewerkschaftlichen Forsten gestattet aber nicht, den ganzen Bedarf an Wellholz aus eigenen Forsten zu beziehen, so dass ein kleinerer Theil des jährlichen Bedarfs von Händlern angekauft werden muss. Man sah sich daher veranlasst, das Verhalten und die Anwendbarkeit anderer Brennmaterialien beim Röstprocess zu versuchen und fand, dass der Röstprocess mit gleich gutem technischen Erfolge bei Anwendung von Braunkohlen, so wie auch von hartem Knüppel- und Scheitholz betrieben werden kann. In ökonomischer Beziehung stellt sich aber kein solcher Vortheil heraus, dass dadurch eine genügende Ursache zum Abstehen von der Wellholzfeuerung geboten gewesen wäre; für Beibehaltung der letzteren sprach vielmehr noch der Umstand, dass das in den eigenen Forsten gewonnene Wellholz den Hauptbedarf deckt und sonst keine zweckentsprechende Verwendung beim übrigen Hüttenbetrieb oder anderweitigen Absatz finden würde.

Zur Entscheidung der Frage, welches von den genannten Brennmaterialien mit grösserem ökonomischen Vortheil zu verwenden sei, sind schon seit vielen Jahren grössere Versuche in Absicht genommen; diese sind aber bis heutigen Tages noch nicht zur Ausführung gekommen, weil es stets an einer hinreichenden Quantität gleichartigen Knüppelholzes, sowie gleichartiger Kupfersteingattirung gefehlt hat, um einen grösseren Röstversuch mit allen 7 Oefen unter denselben Bedingungen anstellen zu können, dessen Resultate allein für eine so wichtige Frage als entscheidend zu betrachten sein würden.

Die bis jetzt ausgeführten Versuche haben mehr den Zweck im Auge gehabt, die technische Verwendbarkeit anderer Brennmaterialien als des Wellholzes nachzuweisen und wenn sich bei diesen Versuchen öfters ein kleiner Vortheil zu Gunsten der Knüppelholzfeuerung, vornehmlich bei Birkenholz, herausgestellt hat, so ist hierdurch doch keineswegs ein dauernder ökonomischer Gewinn nachgewiesen, weil die Preise des Knüppel- und Scheitholzes der verschiedenen Holzarten erfahrungsmässig sehr variiren. Kann aber solches zu verhältnissmässig billigen Preisen bezogen werden, so gelangt es fortdauernd neben dem Wellholz zur Verwendung wegen seiner anderen Vorzüge vor demselben, auf welche wir weiter unten zurückkommen werden.

Nicht uninteressant dürfte es aber sein, auf die mit verschiedenen Brennmaterialien (Knüppel- oder Scheitholz und Braunkohlen) in technischer Hinsicht gemachten Erfahrungen näher einzugehen und hierbei besonders auf die Qualität der Flamme Gewicht zu legen, da dieselbe für den Betrieb eines Flammröstofens von grösster Bedeutung ist.

Zuerst wäre in dieser Reziehung die in 1851 gemachte Erfahrung zu erwähnen, dass das aus Eichen-, Buchen- und Birkenzweigen bestehende Wellholz frei von Nadelholz sein muss, wenn es sich zum Betriebe des Röstprocesses eignen soll; es gelangte nämlich in diesem Jahre eine Partie Nadelholz zur Verwendung, bei welchem sich ergab, dass die mit demselben erzeugte kiehnige Flamme den Röstprocess unsicher machte und zu reichen Rückständen Veranlassung gab. Die Ursache hiervon liegt lediglich in der durch die reducirenden Gase des Nadelholzes begünstigten Bildung von Kupferoxydul aus dem leicht reducirbaren Kupferoxyd, und in der zersetzenden Einwirkung des Kupferoxyduls auf das schwefelsaure Silberoxyd beim Auslaugen des letzteren mit Wasser. Es geht hieraus hervor, dass dasjenige Brennmaterial dem Zweck der Röstung am Besten entspricht, welches eine lange, von russigen Theilen aber freie Flamme giebt, und dass diesen Bedingungen die verschiedenen Holzarten, mit Ausnahme des Nadelholzes, am besten erfüllen, sofern die Verwendung des Holzes

in gutem, lufttrockenen Zustande erfolgt, da jede Holzart, je mehr hygroskopische Feuchtigkeit sie enthält, um so mehr geneigt ist, mit russender Flamme, also unvollständig zu verbrennen, wodurch nicht allein der obenbezeichnete Uebelstand hervorgerufen, sondern auch der pyrometrische Wärmeeffect des Holzes herabgezogen wird.

Die seit 1854 begonnene und alljährlich wiederholte Verwendung von hartem Knüppel- und Scheitholz führte zu Resultaten, welche sich im Allgemeinen dahin zusammenfassen lassen, dass das harte Holz, vorzugsweise aber das Birkenholz, eine sehr gleichmässige und helle Flamme gab und dass dieser Umstand besonders eine gute Feuerführung begünstigte. Die Ausfälle an reichen Posten, die Vollkommenheit der Entsilberung und der Knotenfall geben bei solcher Holzfeuerung durchgehends sehr zufriedenstellende Resultate, wie sich auch, bei allen Versuchen übereinstimmend, bei der vor 1858 zur Verarbeitung gekommenen eisenreichereren Beschickung eine nicht unbedeutende Zeitersparniss p. 100 Ctr. Stein herausstellte. Die Röstzeit betrug bei Anwendung von Knüppel- und Scheitholz — Eichen, Birken und Aspen — durchgehends von 104—105 Stunden p. 100 Ctr. Stein gegen 110—111 Stunden bei der gewöhnlichen Röstarbeit mit Wellholz; ausserdem war regelmässig ein nicht geringer, nach den Ankaufspreisen des Holzes aber schwankender Geldgewinn mit der Knüppel- und Scheitholzfeuerung verbunden. Verhältnissmässig eben so günstige Resultate ergeben sich auch bei der nach 1858 veränderten Natur der Beschickung, so dass im Allgemeinen durch die Ausfälle der bisherigen Versuche eine in technischer Beziehung absolut vortheilhafte, in ökonomischer Beziehung aber nur bedingt vortheilhafte Verwendung des Knüppel- oder Scheitholzes zur Röstfeuerung dargethan ist.

Obgleich die Flammbarkeit der Braunkohlen, besonders was die Länge der Flamme betrifft, der des Holzes nachsteht, so wurde dessenungeachtet im ersten Quartal 1855 ein Röstversuch mit entwässerten Riestädter Braunkohlen angestellt,*) der trotz seines geringen Umfanges und der unverändert gebliebenen Feuerungsanlage dennoch befriedigende Resultate ergab. Dem über den Ausfall dieses Versuches erstatteten Berichte entnehmen wir Folgendes:

»Die Kohle zeigte einen muscheligen glänzenden Bruch von schwarzer Farbe und verbrannte bei sämmtlichen drei, zum Versuch ausgewählten Oefen, mit Zurücklassung von nur weniger Schlacke vollständig; die Flamme zeigte sich jedoch kürzer und spitzer, so dass sie den Heerd nicht so vollständig bedeckte und sich nicht so gleichmässig ausbreitete, als bei der Wellholzfeuerung. Auch stellte sich heraus, dass die Intensität der Flamme der der Holzfeuerung nachstand.«

Dieser Umstand findet wohl darin seine Erklärung, dass die Feuerung nicht für Braunkohlen eingerichtet war, letztere also nicht unter den ihrer Natur entsprechenden günstigsten Bedingungen verbrannten: es muss diese Erfahrung wenigstens sehr befremden, da schon eine lufttrockene reine Braunkohle, und noch mehr eine Braunkohle im gedarrten Zustande in ihrem pyrometrischen Wärmeeffect den des besten lufttrockenen Holzes übertrifft, dessen Qualität das Wellholz durchgehends nicht einmal erreicht.

Ueber die anderweitigen Resultate sagt der Bericht: »dass, was den Ausfall an reichen Posten, den vollkommenen Grad der Entsilberung und den Ausfall an Knoten anbetrifft, ein Unterschied gegen das Rösten mit Wellholz nicht stattfindet, wohl aber im Zeitaufgang p. 100 Ctr. Stein.« Betrug dieser und der Verbrand bei Wellholzfeuerung in den drei zum Versuche angewendeten Oefen p. 100 Ctr. Stein 109,16 Stunden und 52 Schock Wellholz, so stellte er sich bei Braunkohlenfeuerung p. 100 Ctr. Stein auf 128,5 Stunden und 41,7 Tonnen, wonach das Brennäquivalent für 41,7 Tonnen entwässerter Riestädter Braunkohlen = 52 Schock Wellholz beträgt. Trotz dieses grösseren Zeitaufwandes stellten sich die Betriebskosten des Röstprocesses p. 100 Ctr. Stein bei Braunkohlenfeuerung etwas geringer heraus, als bei Wellholzfeuerung, so dass dieser vorläufige

*) Bereits im Jahre 1847 ist ein kurzer Versuch mit roher Riestädter Braunkohle ohne sonderlichen Erfolg ausgeführt worden.

Digitized by Google

Versuch im Allgemeinen zu der Erwartung berechtigte, dass bei längerer Uebung der Arbeiter, sowie durch zweckmässigere Einrichtung der Feuerungsvorrichtung noch günstigere Resultate zu erzielen sein würden.

9. Lohnverhältnisse der Röstarbeiter.

Die Röstarbeiter verfahren zwölfstündige Schichten; für jeden Ofen sind 5 und zwar 2 bei der Röstung vor dem oberen und 3 vor dem unteren Heerd nöthig. Dieselben bilden zwei Classen: zur I. gehören die Vorröster, und die beiden Oberröster, von denen immer wechselweise dem einen in der Tag- und dem anderen in der Nachtschicht die Aufsicht über alle 7 Röstöfen obliegt; diese Classe erhält für die zwölfstündige Schicht 13 Sgr. Lohn. Zur II. Classe zählen alle übrigen Röstarbeiter mit 12 Sgr. Schichtlohn. Das in einer zwölfstündigen Schicht beim Betriebe aller 7 Röstöfen thätige Personal besteht somit in der I. Classe aus 1 Oberröster und 7 Vorröstern, in der II. Classe aus 28 Röstern.

Am Schluss jeder Betriebswoche tritt ein Wechsel in den Schichten ein, so dass die in der Woche in Tagschichten angefahrenen Röstarbeiter in der folgenden Woche die Nachtschichten übernehmen und umgekehrt.

Da nun von der Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit des Röstpersonals die Erfolge des Röstprocesses zum grossen Theil abhängen, so wurde, um die Röst- und Laugarbeiter für die Erfolge der Entsilberung zu interessiren, im Jahre 1851 eine Silberprämie eingeführt, welche sich als sehr vortheilhaft bewährt hat.

Die Prämie für bessere Entsilberung war zuerst für Mansfelder Stein auf 27 Grän, für Sangerhäuser Stein auf 22 Grän Silber in einem Centner Kupfer nach der Rückstandsprobe normirt, und empfingen die an der Prämie participirenden Arbeiter 12 pCt. vom Werthe des, über jenen Silbergehalt in einem Centner Kupfer mehr ausgebrachten Silbers.

Seit Anfang des Quartals Crucis 1856 ist diese Prämie für Mansfelder und Sangerhäuser Stein gleichmässig auf 22 Grän im alten Centner Kupfer = 0,036 Pfund im Zollcentner normirt, der den Arbeitern vom Mehrausbringen bewilligte Antheil von 12 pCt. aber beibehalten; in dieser Fassung hat die Silberprämie noch heutigen Tages Gültigkeit.

Da auch die Laugarbeiter an dieser Prämie Antheil haben, so sind behufs Vertheilung derselben die bei der Röstung und Laugarbeit thätigen Arbeiter folgendermaassen in zwei Classen getheilt:

I. Classe: Oberröster, Vorröster, die 4 ältesten Laugarbeiter;

II. Classe: alle übrigen Röster, die beiden jüngsten Laugarbeiter und der Postenvorwieger.

Beide Classen sind nicht in gleichem Grade an dem Ertrag der am Schluss jedes Betriebequartals zur Berechnung und Vertheilung kommenden Silberprämie betheiligt; die Bevorzugung der I. Classe vor der II. ergiebt sich aus Folgendem:

Bei der Ermittelung der auf die einzelne Arbeitsschicht fallenden Quote des durch bessere Entsilberung erzielten Gewinnes wird so verfahren, dass man zu der, von den Arbeitern II. Classe in einem Quartal verfahrenen, Schichtenzahl die um ½ vermehrte Anzahl der von den Arbeitern I. Classe verfahrenen Schichten hinzuaddirt und mit dieser Summe in den Geldwerth des 12 pCt. betragenden Antheils vom gesammten, in dem betreffenden Quartal erzielten, Mehrausbringen an Silber hineindividirt, wobei zu bemerken, dass das Pfund Silber zu 29⅓ Thlr. berechnet wird. Es ist somit die auf eine Arbeitsschicht I. Classe fallende Quote des Gewinns um ½ des auf eine Schicht II. Classe fallenden Antheils grösser.

Der hierdurch den Röstarbeitern p. Schicht zu Gute kommende Gewinn ist nicht unbedeutend, denn der Betrag desselben stellte sich in den drei Jahren 1858—1860 folgendermaassen heraus:

	1858:	1859:	1860:
Auf die Schicht I. Klasse fielen:	2 Sgr. 1,5 Pf.	2 Sgr. 3 Pf.	2 Sgr. 3,7 Pf.
- - - II. - -	1 - 7,1 -	1 - 8,3 -	1 - 8,8 -

Digitized by Google

so dass durch die Prämie die Röster I. Classe wenigstens 15 Sgr. p. 12stündige Schicht, ein Röster II. Classe 13½ Sgr. verdient.

10. Ausser dem currenten Betrieb beim Röstprocess vorkommende Arbeiten und dabei fallende Nebenproducte.

Der currente Betrieb des Röstprocesses erleidet sowohl allwöchentlich als alljährlich bestimmt wiederkehrende Unterbrechungen, von denen die ersteren durch die Bildung von Ofensohle auf dem unteren Heerde, letztere aber durch Reparaturen der Röstöfen, sowie durch Reinigung der Züge und Flugstaubkammern vom Flugstaube veranlasst werden.

Die beim Röstbetriebe auf dem unteren Heerde zur Anwendung kommende Hellrothglühhitze verursacht nämlich ein Anhaften von Röstmasse auf der Heerdsohle in solchem Grade, dass ein Reinigen derselben von den aufgebrannten Theilen — gemeinhin Ofensohle genannt — allwöchentlich nothwendig wird; diese Arbeit kommt in jeder Woche Freitags beim Schichtenwechsel zur Ausführung und gehört zu den anstrengendsten vor den Röstöfen, da die Ofensohle sehr fest an der Heerdsohle haftet. Bevor man zu der mechanischen Ablösung der Ofensohle schreitet, wird ungefähr ¼ Schock Wellholz auf dem Rost verbrannt, um die Ofensohle zu erweichen, oder wie die Röster sich auszudrücken pflegen »zag zu machen«; was besonders für die an der Fuchsseite sitzende Partie derselben nöthig ist, da an dieser Heerdseite die Hitze nie so hoch ist als an der Feuerbrücke. Ist dieses geschehen, so führen die Arbeiter die grosse Krücke, deren Schneide zuvor geschärft worden ist, in den Ofen und lassen diese mit ihrer Schneide auf die Sohle des Heerdes niederfallen, wodurch die Ofensohle abspringt; wenn diese aber besonders fest sitzt, so nimmt man auch wohl ein Stemmeisen zu Hülfe, welches von zwei Arbeitern geführt wird. Diese Reinigungsarbeit erfordert 1½—2 Stunden, während welcher Zeit die auf dem oberen Heerd schon fertig geröstete Post ruhig liegen bleibt, weil die sonst vor dem oberen Heerd beschäftigten Arbeiter bei dem Herausschlagen der Ofensohle mitwirken.

Die Bildung der Ofensohle auf dem oberen Heerd ist von keiner Bedeutung, und dieselbe wird, wenn sich solche zeigen sollte, in jeder Nachtschicht abgelöst, weil man dieselbe dann durch den glühenden Schein des Gewölbes besser wahrnehmen kann als bei Tage.

Was nun die aus dem unteren Röstraum kommende Ofensohle anbelangt, so besteht dieselbe zum grossen Theil aus basisch schwefelsaurem Kupferoxyd, welches mit oxydischen Theilen der Röstmasse zusammengesintert ist und schichtenartig, meist in einer Stärke von 1 Zoll, die Heerdsohle bedeckt; an einigen Stellen des Heerdes, und ganz besonders an der Feuerseite, erreicht die Ofensohle auch wohl eine Stärke von 2—3 Zoll. Ihre Farbe ist schwarz, und ihr Querbruch lässt deutlich das Aufeinanderlagern verschiedener Schichten erkennen. Die Quantität der in einer Betriebswoche von einem Ofen fallenden Ofensohle beträgt ungefähr 2—2¼ Ctr., wie dies aus den oben unter 7. mitgetheilten Betriebsresultaten hervorgeht. Nachdem die Ofensohle durch Auslaugung mit Wasser von ihrem Gehalt an schwefelsaurem Silberoxyd befreit und hierdurch zugleich erweicht worden ist, wird sie gröblich zerkleinert und dann in Posten von 4 Pfd. der Beschickung wieder zugegeben; durch die Auslaugung hat sie aber eine grüne Farbe angenommen, was eine Folge der Aufnahme von Wasser seitens des basisch schwefelsauren Kupferoxyds ist.

Was sodann den Metallgehalt der Ofensohle im Vergleich zu dem der Beschickung, aus der sie entstanden, anbetrifft, so hat der Verfasser durch einen Versuch in Erfahrung gebracht, dass dieser sowohl hinsichtlich des Kupfer- als auch des Silbergehalts nicht unwesentlich von dem Metallgehalt der Beschickung abweicht, und ganz besonders das relative Verhältniss des Silbers zum Kupfer bedeutend niedriger in der Ofensohle als in der Beschickung ist.

Zur Feststellung dieser Thatsache wurde im Qu. Luciae 1861 nach erfolgter Gewinnung der Ofensohle aus allen 7 Röstöfen eine grössere Durchschnittsprobe von der Ofensohle vorgerichtet

und ihr Metallgehalt durch Probiren ermittelt. Die Beschickung, aus welcher diese Ofensohle entstanden ist, war über allen 7 Oefen in der betreffenden Betriebswoche die nämliche geblieben; ihr Metallgehalt wurde gleichfalls durch besondere Probenahme und Probiren festgestellt. Es ergaben sich hieraus folgende Resultate:

Die Beschickung enthielt in 100 Pfd.: 65,128 Pfd. Cu und 0,3261 Pfd. Ag, also 1 Ctr. Cu : 0,5007 Pfd. Ag
die Ofensohle - - - - 53,800 - - - 0,1225 - - - - - : 0,2277 - -

Es wird dadurch angezeigt, dass unzersetzte Kupfersteintheile, welche überdies in dem Stadium des Röstprocesses, in welchem die Bildung der Ofensohle vor sich geht, nur in sehr geringer Menge in der Beschickung noch vorhanden sein können, keinen wesentlichen Antheil an der Bildung der Ofensohle nehmen, weil diese als die silberreichsten Theile der Beschickung ein so bedeutendes Sinken des Silbergehalts in der Ofensohle verhindert haben würden.

Eine grössere Betriebsstörung, als die so eben betrachtete allwöchentlich stattfindende, erleidet der currente Betrieb alljährlich gegen Ende des Quartals Crucis, deren Dauer 2—4 Wochen beträgt, je nachdem es der Umfang der baulichen Reparaturen an den Röstöfen erfordert. Während dieses Hauptkaltlagers der Röstöfen werden zugleich die Füchse, Flugstaubkammern und Züge von dem Flugstaub gereinigt, welcher sich während des jährlichen Betriebes an den benannten Orten so anhäuft, dass in dem letzten Quartal vor der Säuberung sogar ein mangelhafter Luftzug bei der Feuerung bemerkbar wird. Auch am tiefsten Punkt der 150 Fuss hohen, allen Röstöfen gemeinschaftlichen Esse hat sich ein Product abgesetzt, das wegen seines Selengehaltes in neuerer Zeit Wichtigkeit erlangt hat, und dessen Entfernung aus dem Fusse der Esse gleichfalls während dieser Betriebsunterbrechung stattfindet.

Die bei diesen Reinigungsarbeiten gewonnenen Nebenproducte sind, ausser dem so eben genannten selenhaltigen Flugstaub aus dem Röstschornstein, die verschiedenen Flugstaubarten aus den Füchsen, den Kammern und den Zügen, welche als kupfer- und besonders sehr silberhaltige Nebenproducte für sich im Schachtofen auf Kupferstein verschmolzen werden; letzterer wird alsdann einer besonderen Entsilberungsarbeit unterworfen. Der Metallgehalt des Flugstaubs ist theils eine Folge mechanischer Verstäubung, theils aber auch eine Folge einseitiger chemischer Verflüchtigung des Silbers, auf dessen Ursache und Grösse wir in der II. Abtheilung näher eingehen werden. Hier ist es von Interesse, den Kupfer- und Silbergehalt der verschiedenen Flugstaubarten näher zu betrachten, weil durch das stetig sinkende Verhältniss des Silbers zum Kupfergehalt in dem betreffenden Flugstaub, je weiter sich die Stelle seiner Ablagerung von dem Röstheerde befindet, der Beweis für eine einseitige chemische Verflüchtigung des Silbers gegeben ist; denn fände nur eine mechanische Verstäubung von Kupfersteintheilchen beim Röstprocess statt, so müsste das Verhältniss zwischen Kupfer und Silber im Flugstaub, mag dieser aus dem Fuchse oder aus den Zügen genommen sein, nahezu das nämliche bleiben.

Es enthält aber der Flugstaub:

a) aus den Füchsen in 1 Zollctr. 9,3 Pfd. Cu und 0,073 Ag, also auf 1 Zollctr. Cu : 0,7849 Pfd. Ag.
b) aus den Kammern - 22,1 - Cu - 0,085 Ag, - - - - 0,3846 - -
c) aus den Zügen - 18,075 - Cu - 0,063 Ag, - - - - 0,3485 - -

Hieraus geht unzweifelhaft hervor, dass sich in den Füchsen — den senkrechten Canälen zwischen den (unteren) Röstheerden und Flugstaubkammern, wo sich der Staub in den Ecken der Canäle vorfindet — nur sehr wenig mechanisch mitfortgerissener Steinstaub abgesetzt hatte, wohl aber in höherem Maasse der aus dem dampfförmigen Silberoxyd (siehe II. Abtheilung 6.) entstandene Silberstaub; denn auch die silberreichste Kupfersteinsorte enthält höchstens auf 1 Centner Kupfer 0,600 Pfd. Silber. In den Kammern, wo die Röstgase eine geringere Geschwindigkeit haben und sich horizontale Flächen darbieten, ist sodann die beste Gelegenheit zum Absetzen der mechanisch mit fortgeführten Theile gegeben und deshalb ist der Kammerstaub auch der kupferreichste.

In Betreff des äusseren Ansehens des Flugstaubs wäre noch zu erwähnen, dass er eine hellgraue Farbe besitzt, welche durch die in grosser Menge darin enthaltene Flugasche aus dem Wellholz bedingt ist. Das aus allen Röstöfen alljährlich gewonnene Quantum Flugstaub beträgt ungefähr 250 Ctr.; in einem Zeitraum von drei Jahren wird derselbe aufgesammelt und dann für sich über einem eigens dazu angeblasenen Schachtofen auf Flugstaubstein verschmolzen.

Obgleich es bisher nicht gelungen ist, in den Mansfelder Kupfersteinen direct einen Selengehalt nachzuweisen, da er sich wegen seines überaus geringen Procentgehaltes in den Steinen jeder Bestimmung entzieht, so giebt doch das Vorhandensein eines selenhaltigen Flugstaubes am tiefsten Punkt des Röstschornsteins nach einer jährigen Betriebsperiode des Röstprocesses einen unzweideutigen Beweis dafür. Das alljährlich gewonnene Quantum an derartigem rohen Flugstaub beträgt ungefähr 2 Ctr.; derselbe ist schwarz und stets feucht in Folge seines nicht unbedeutenden Gehaltes an freier Schwefelsäure. Erst seit dem Jahre 1852 ist man auf den Selengehalt dieses Flugstaubes aufmerksam geworden, der alsdann Veranlassung zu analytischen Untersuchungen und Darstellung des Selens aus dem Rohproduct gegeben hat.*)

11. Betriebskosten des Röstprocesses.

Bei der nachstehenden Zusammenstellung der Betriebskosten während der Betriebsperiode 1858/60, sind nur diejenigen Kosten zur Verrechnung gekommen, welche lediglich dem Röstprocess

*) Im Jahre 1857 führte Dr. Kemper zu Osnabrück eine specielle Analyse dieses interessanten Nebenproductes aus und veröffentlichte die Resultate im Archiv der Pharmacie Bd. 101. S. 25, woraus wir hier Folgendes entnehmen:

Der grösste Theil des feuchten und schwarzen Flugstaubes, welcher mit Backstein und Mörtelstückchen untermischt war, ist in Wasser auflöslich, doch enthält diese Lösung kein Selen, welches sich mit Kohle und Sand gemengt in dem in Wasser unlöslichen Rückstand befindet. Letzterer Antheil ist nur auf seinen Selengehalt genau untersucht, der in Wasser lösliche Theil dagegen vollständig analysirt. Hiernach zeigte sich der rohe Flugstaub, bestehend aus:

in Wasser unlöslichem Rückstand	23,13 pCt.
CaO, SO^3 . . .	1,78 -
$Fe^2O^3, 3SO^3$ . .	10,73 -
$Al^2O^3, 3SO^3$ . .	2,08 -
$CuO, SO^3 + HO$	25,89 -
$ZnO, SO^3 + HO$	1,55 -
$3HO, SO^3$ . .	11,05 -
HO	21,84 -
Backsteinstückchen	2,60 -
	100,81 pCt.

Zur genauen Ermittelung des Selengehaltes wurden zwei besondere Untersuchungen angestellt, wobei der Selengehalt als selenigsaurer Baryt abgeschieden und bestimmt wurde; beide Versuche geben in 100 Th. rohem Flugstaub 9,36 bez. 9,31 pCt. Se bei einem Wassergehalt des Flugstaubes von 27,21 pCt.

Nach drei verschiedenen Methoden, welche zur Isolirung des Selens angewandt wurden, konnten immer 9—10 pCt. destillirtes Selen nachgewiesen werden.

Behufs Darstellung des Selens im Grossen wird unter Leitung des Dr. Böttger im Laboratorium der Mansfelder Gewerkschaft zu Eisleben seit einigen Jahren folgendes Verfahren angewendet. Der rohe Flugstaub wird zuerst auf einem grossen Filter vollständig mit Wasser ausgelaugt, worauf der Rückstand, welcher durchschnittlich ¼ vom Gewicht der rohen Masse beträgt, in getrocknetem Zustande in einer Porzellanretorte einer Destillation unterworfen wird, wobei das im Rückstande neben Kohle und Sand etc. enthaltene Selen überdestillirt und in einer weiten und langen Porzellanröhre aufgefangen wird. Das so dargestellte rohe Selen wird alsdann durch wiederholte Destillation gereinigt, worauf es, in Stangen gegossen, zum Verkauf vorbereitet ist. Leider findet es keinen hinreichenden Absatz, da das Selen bis jetzt nur Werth für den Chemiker behufs Darstellung chemischer Präparate zu wissenschaftlichen Zwecken hat.

Das nach dem oben angegebenen Verfahren im Jahresdurchschnitt erzielte Ausbringen an rohem wie reinem Selen ergiebt sich aus folgenden Daten: Aus 1 Zollpfd. ausgelaugtem Flugstaub erhielt man 10 Lth. rohes oder 8 Lth. reines Selen; bezieht man dieses Ausbringen auf den in Arbeit genommenen rohen Flugstaub, so resultiren aus 1 Zollpfd. rohem Flugstaub 2 Lth. reines Selen, oder in Procenten ausgedrückt betrug das Ausbringen aus:

rohem Flugstaub 6,66 pCt. reines oder 8,333 pCt. rohes Selen,
aus präparirtem 26,66 - - - 33,33 - - -

Bei einer jährlichen Production der Röstofenanlage von c. 2 Ctr. rohem Flugstaub und nach obigem Ausbringen von reinem Selen aus demselben würden jährlich etwa 13 Pfd. reines Selen gewonnen werden können.

Digitized by Google

zufallen, obgleich eine solche scharfe Trennung von den gesammten Entsilberungskosten, die freilich zum allergrössten Theil durch den Röstprocess verursacht werden, nicht in allen Punkten mit Genauigkeit durchführbar ist, da die Rechnungslegung hierfür nicht specificirt genug ist.*)

Ermittelung der Betriebskosten des Röstprocesses nach den Ergebnissen der Jahre 1858/60 pro 100 Ctr. Kupferstein.

No.	Für 100 Ctr. verarbeiteter Kupferstein erforderten:	1858 Thlr.	Sgr.	Pf.	1859 Thlr.	Sgr.	Pf.	1860 Thlr.	Sgr.	Pf.	Durchschnitt 1858/60 Thlr.	Sgr.	Pf.
	A. Materialien.												
1.	Wellholz { in 1858 . . 55120 Schock à 12 Sgr. 2 Pf. incl. Pauschlohnen	22	10	7,5									
	in 1859 . . 47033**) - - - - - - - -	—	—	—	19	2	2,5						
	in 1860 . . 51357 - - - - - - - -	—	—	—	—	—	—	20	24	10			
	im Durchschn. 1858/60 51170 Schock	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	22	6,8
2.	Benndorfer Braunkohlen { in 1858 . . 2385 Tonnen à 10 Sgr. 2,5 Pf. . .	—	24	4,2									
	in 1859 . . 1944 - - 10 - 2,57 - . .	—	—	—	—	19	10,3						
	in 1860 . . 2064 - - 10 - 2,6 - . .	—	—	—	—	—	—	—	21	1			
	im Durchschnitt 1858/60 . 2131 Tonnen à 10 Sgr. 2,55 Pf. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	9,2
	Summe A. Materialien	23	4	11,7	19	22	1,1	21	15	11	21	11	4
	B. Arbeitslöhne.												
1.	Rösten des Rohmehles	20	18	10,5	22	3	1	21	23	11,8	21	15	3,5
2.	Prämie für bessere Entsilberung	3	8	1	3	12	6	3	13	1	3	11	2,5
3.	Fördern der reichen Rückstände (18 pCt. vom Gesammtbetrage für Fördern des Röstmehles und der reichen Rückstände) .	—	6	3,7	—	6	8,3	—	5	8,2	—	6	2,5
4.	Aschensackerlöhne	—	—	4,7	—	—	6,8	—	—	7,2	—	—	7,2
	Summe B. Arbeitslöhne	24	3	10,9	25	22	10,3	25	13	3,9	25	3	4,5
	C. Arbeitsgezähe und Schmiedekosten.												
	in 1858 laut Selbstkostenberechnung p. 1 Ctr. Stein 10,5 Pf. = p. 100 Ctr. Stein	3	—	—									
	in 1859 - - - - - - 11,1 - = - - - -	—	—	—	3	2	6						
	in 1860 - - - - - - 9,9 - = - - - -	—	—	—	—	—	—	2	20	—			
	Durchschnitt von 1858/60 p. 1 Ctr. Stein 10,5 Pf.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	27	6
	Summe C. Arbeitsgezähe und Schmiedekosten	3	—	—	3	2	6	2	20	—	2	27	6
	Hauptsumme der Betriebskosten p. 100 Ctr. Stein	50	8	10,6	48	17	5,4	49	19	2,9	49	15	2,6

*) In letzter Beziehung sind besonders zwei Punkte zu erwähnen, welche einer näheren Betrachtung bedürfen.

Zuerst sind die in den Jahresrechnungen unter der Bezeichnung »Fördern des Röstmehles und der reichen Rückstände« aufgeführten Kosten nur zum Theil dem Röstprocess zur Last zu stellen, weil das Fördern des Röstmehles von den von den Röstöfen bis zum Kühlboden — womit der Röstprocess seinen Abschluss erreicht — noch zu den Pflichten der Röstarbeiter gehört, die weiteren Transportkosten des Röstmehles zur Laugeanstalt aber mit den Kosten des Röstprocesses nichts zu schaffen haben; dagegen gehören den letzteren unzweifelhaft die unter oben benannter Position mit inbegriffenen Förderkosten der reichen Rückstände aus der Laugerei zum Rösthause an, lassen sich jedoch nicht mit Genauigkeit von dem betreffenden Posten trennen. Der an sich nicht bedeutende Betrag dieser Förderkosten lässt sich aber dennoch annähernd ermitteln, wenn man 18 pCt. (dies ist der jährliche Durchschnitt an reichen Rückständen, welche vom Gesammtquantum Röstmehl aus der Laugerei zum Rösthause zurückgefördert werden müssen) von der ganzen für Fördern des Röstmehles und der reichen Rückstände verausgabten Summe für den Transport der letzteren in Rechnung stellt, was in der obigen Kostenaufstellung auch geschehen ist.

Der zweite Punkt betrifft die durch den Röstprocess verursachten »Arbeitsgezähe- und Schmiedekosten«, deren genaue Ermittelung bei der für die einzelnen Betriebszweige nicht getrennten Rechnungsführung der Gottesbelohnunger Schmiede und anderweitiger fehlender Specification in der allgemeinen Jahresrechnung ganz unausführbar ist.

Die unter Tit. IV. in der Gottesbelohnung-Jahresrechnung zusammengefassten »Arbeitsgezähe- und Schmiedekosten« betreffen sowohl die Entsilberung als die Schwarzkupferarbeit; von ihrem Gesammtbetrage werden der Entsilberung ⅔ und dem Kupfermachen ⅓ zugetheilt. Da nun die durch Entsilberung verursachten Gezähe- und Schmiedekosten wegen der kostspieligen Beschaffung und Unterhaltung des Röstgezähes fast ausschliesslich durch den Röstprocess bedingt sind, so erreicht man unter den obwaltenden Umständen wenigstens annähernd die auf den Röstprocess fallende Quote jener Unkosten, wenn man in den Selbstkostenberechnungen — in welchen der Erlös aus unbrauchbar gewordenem Gezähe mit eingerechnet ist — den der Entsilberung zugetheilten und p. 1 Ctr. Stein ermittelten Geldbetrag für Arbeitsgezähe- und Schmiedekosten der vorliegenden Berechnung zu Grunde legt, was in obiger Zusammenstellung der Betriebskosten p. 100 Ctr. Stein auch geschehen ist.

**) Der günstige Ausfall ist sowohl Folge der Verwendung des Reserve-Schornsteins als guter Qualität des Wellholzes.

Digitized by Google

II. Abtheilung.

Chemisch-analytische Untersuchungen über die Veränderungen, welche der Mansfelder Kupferstein bei der Röstung erleidet.

Nachdem in der vorhergehenden Abtheilung die technische Seite des Röstprocesses ausführlich betrachtet worden ist, wenden wir uns jetzt zu den analytischen Untersuchungen gewisser, während der Ausführung des Processes dem Röstgute entnommenen Proben, als deren Aufgabe nicht allein die Feststellung des allmäligen Fortschreitens in der Bildung und Zersetzung der verschiedenen schwefelsauren Metalloxyde anzusehen ist, sondern auch die Bestimmung des auf chemischem Wege verursachten Silberverlustes und des Oxydationszustandes des an der Vitriolbildung nicht theilnehmenden Kupfers, so dass sich eine theoretische Betrachtung des ganzen Processes aus den Resultaten der bezüglichen Untersuchungen folgern lässt.

I. Probenahme.

Hinsichtlich der Probenahme, welche das Material zu den analytischen Untersuchungen lieferte, muss vorerst der Zusammensetzung der Beschickung, als Ausgangspunkt des Processes, gedacht werden, welche im Folgenden mit Probe I. bezeichnet werden soll.

Zur Zeit der Probenahme, am 29. Juni 1857, wurde die Beschickungspost auf Gottesbelohnung zusammengesetzt aus:

Rohmehl: 210 Pfd. Mansfelder Spursteinmehl (Alt Gew.),
157 - Kupferkammer -
65 - Eislebener Pochmehl } Rohstein,
65 - - Mahlmehl }
55 - reiche Laugerückstände,
4 - Silberkrätze,
50 - ausgelaugte Röstknoten.

Da diese vorgenannten Bestandtheile nicht im gemengten Zustande, sondern getrennt in den oberen Röstheerd eingetragen wurden, und zwar zuerst die feuchten Laugerückstände, alsdann die verschiedenen Rohmehlsorten und schliesslich die ausgelaugten Knoten; — da ferner in der ersten halben Stunde die so eingetragene Beschickung ruhig liegen bleibt, um die Feuchtigkeit abzugeben, in dieser Zeit aber schon eine chemische Veränderung begonnen hat, bevor eine innige Mengung der einzelnen Bestandtheile erzielt ist: so war es unter solchen Umständen geboten, im Kleinen eine Beschickungspost nach obigem Mischungsverhältniss zu bereiten, um einen sicheren Ausgangspunkt für die Beurtheilung der Veränderungen zu erlangen, welche das Röstgut im Verlaufe des Röstprocesses erleidet.

Bei der Bearbeitung dieser Durchschnittsprobe wurden die feuchten Laugerückstände, die Silberkrätze und die ausgelaugten Knoten, — nachdem sie feucht nach dem oben angegebenem Mischungsverhältniss abgewogen worden waren, — auf einem Probirscherben getrocknet, wobei das Gewicht von 109 Pfd. bis auf 101 Pfd. herabging. Hiernach wird das Verhältniss der geschwefelten Metalle (im Rohstein- und Spursteinmehl) zu den oxydirten Metallen (in den Laugerückständen und Röstknoten) durch das Verhältniss der Zahlen 497 : 101 ausgedrückt, woraus sich ergiebt, dass die Beschickung in 100 Theilen:

83,10 pCt. Schwefelmetalle und 16,89 pCt. oxydirte Metalle

enthält, welches Verhältniss für die Berechnung der Analyse der Probe I. von Wichtigkeit ist.

Hinsichtlich der Probenahme im Verlaufe des Röstprocesses ist im Allgemeinen Folgendes vorauszuschicken: Wie schon in der I. Abtheilung unter 5. bemerkt worden, schreitet der Röstprocess an allen Stellen des Heerdes nicht gleichmässig fort, sondern die chemische Veränderung der Röstmasse wird in der Nähe der Feuerbrücke (unterer Heerd) stets derjenigen auf der Heerdmitte

Digitized by Google

oder an der Fuchsseite voraneilen, so dass zur Erzielung einer Durchschnittsprobe bei jeder einzelnen Probenahme je drei Löffel von der Feuerbrücke, der Mitte und der Fuchsseite des Heerdes genommen und im Porzellanmörser tüchtig durcheinandergerieben wurden. Diese Durchschnittsproben wurden zur Aufbewahrung möglichst dicht in Zweiunzengläser eingestampft, welche zuvor mit trockenem Kohlensäuregas angefüllt waren, um jede nachträgliche Oxydation durch die in den Flaschen enthaltene Luft zu verhindern; der Verschluss der Flaschen wurde mittelst guter Korke und darüber gebundener Blase bewirkt.

In Betreff der Zeitpunkte, in welchen während der ganzen Dauer des Röstprocesses die nachstehend mit der Zeit fortlaufend bezeichneten Proben genommen wurden, ist Folgendes hervorzuheben:

Probe II. wurde nach 2stündigem Rösten im oberen Heerd genommen.

Probe III. desgl. nach 3½stündigem Rösten, nachdem die Röstpost zweimal gewendet worden.

Probe IV. desgl. nach 4½stündigem Rösten, und zwar unmittelbar vor dem Zuschlag von 20 Pfd. Braunkohle.

Probe V. Die Röstpost war ¾ Stunden lang im unteren Röstraum bei ganz geschlossener Zugklappe und ohne Feuerung gekrahlt: die eingemengte Kohle war nach ½stündigem Krahlen verbrannt.

Probe VI. nach 2stündigem Rösten daselbst unmittelbar vor Abschluss der Oxydationsperiode, der die beiden Proben V. und VI. angehören, genommen.

Probe VII. daselbst nach 1stündigem Rösten in der Feuerungsperiode entnommen.

Probe VIII. desgl. nach 2stündigem Rösten bei andauernder Feuerung.

Probe IX. wurde unmittelbar vor Beendigung des ganzen Röstprocesses dem Ofen entnommen, nachdem die Röstmasse drei Stunden dem Feuer ausgesetzt gewesen war und eine Laugprobe die Kennzeichen der Gaare des Röstgutes gezeigt hatte.

Schliesslich muss noch bemerkt werden, dass die Röstpost, von der die vorgenannten Proben genommen waren, nach 1¼stündigem Auslaugen in der Wasserlaugerei sich als gut entsilbert herausstellte, indem ihr Laugerückstand nach dem Ausfall der im Probirlaboratorium der Hütte angestellten Untersuchung in 1 Ctr. (A. G.) 65½ Pfd. Kupfer und in 1 Ctr. dieses Kupfers ¾ Loth Silber enthielt, so dass die Röstung der betreffenden Röstpost als eine vollkommene bezeichnet werden kann.

2. Analytische Methoden und Ergebniss der Untersuchung von Probe I.

Ausser Schwefel, Kupfer und Eisen, ergab die qualitative Untersuchung in der Probe I.: Blei, Silber, Zink, Mangan, Nickel und Kobalt, welche Metalle insgesammt gegen die erstgenannten und den Schwefel nur in geringen Procenten in der Probe I. enthalten sind, so dass es nicht rathsam war, alle genannten Körper aus ein und derselben Substanzmenge zu bestimmen. Sodann enthielt die Probe I. einen in Säuren unlöslichen Rückstand kieselsaurer Verbindungen, welche von der zugeschlagenen Silberkrätze herrühren, indem die mit diesem Namen bezeichnete silberhaltige Heerdmasse vom Silbereinschmelzen, von ausgelaugter Holzasche hergestellt wird. Ein Selengehalt war in der Probe I. nicht nachweisbar; imgleichen erwies sich die Beschickung frei von Arsen und Antimon.

Hiernach trennte sich die quantitative Analyse der Probe I. in folgende drei Theile:

a) Bestimmung des Schwefels, Kupfers und Eisens.

b) Bestimmung des Blei-, Silber-, Mangan-, Nickel-, Kobalt- und Zinkgehaltes aus einer grösseren Substanzmenge.

c) Bestimmung des in Säuren unlöslichen Rückstandes.

Da sich nun bei den Analysen der anderen Röstproben die Trennung der genannten Metalle von einander und ihre Bestimmung wiederholt, so wird hier die specielle Angabe der angewendeten Trennungs- und Bestimmungsmethoden einen geeigneten Platz finden, und in der Folge darauf Bezug genommen werden.

Digitized by Google

ad a. Vorerst handelte es sich bei der Bestimmung des Schwefels um die zweckmässigste Methode zur Aufschliessung der Schwefelmetalle. Die beiden gebräuchlichsten Methoden, die Lösung der Schwefelmetalle in Königswasser oder rauchender Salpetersäure, durch welche eine vollständige Oxydation des Schwefels zu Schwefelsäure erst nach längerem Digeriren der Schwefelmetalle in einem Ueberschuss des Oxydationsmittels erreicht wird, konnte im vorliegenden Fall nicht angewendet werden, weil ein Theil der erzeugten Schwefelsäure mit dem Bleioxyd in Verbindung tritt, wodurch ein Metallsalz gebildet wird, welches nur in einem Ueberschuss von rauchender Salpetersäure vollständig in Lösung gebracht werden kann. Dieser Umstand, welcher sowohl bei Anwendung von rauchender Salpetersäure als Königswasser eintritt, hat aber bei Abscheidung der Schwefelsäure durch ein Barytsalz den Uebelstand im Gefolge, dass der aus einer stark salpetersauren Lösung gefällte schwefelsaure Baryt stets mit salpetersaurem Baryt gemengt ist, der sich nur schwer vollständig durch Auswaschen entfernen lässt und die Bestimmung der Schwefelsäure unsicher macht.

Die Aufschliessung der Schwefelmetalle durch Anwendung von Chlorgas war in dem vorliegenden Falle gleichfalls nicht anwendbar, weil die einfachen Schwefelmetalle, deren Oxyde starke Basen bilden, und deren Chloride nicht flüchtig sind, wie die Verbindungen des Schwefels mit dem Blei, Silber, Kupfer, Kobalt, Nickel und Mangan, durch Chlorgas selbst bei anhaltender Hitze nur sehr langsam und unvollständig zersetzt werden.

Unter diesen Verhältnissen blieb nur die von H. Rose in seinem Handbuch der analytischen Chemie Band II. pag. 456 für die Analyse fast aller Schwefelmetalle empfohlene Aufschliessung der Probe mit ihrem dreifachen Gewicht Salpeter und dem dreifachen Gewicht kohlensaurem Natron durch Erhitzen im Porzellantiegel, übrig. Beide Reagentien waren schwefelsäurefrei befunden worden, und wurde die Masse damit nur bis zur Sinterung erhitzt, weil die oxydirende Einwirkung des schmelzenden Salpeters sofort erfolgt.

Die gesinterte Masse wurde mit heissem destillirten Wasser behandelt, welches aus derselben neben schwefelsaurem Alkali, noch kohlensaures, salpetersaures und salpetrigsaures Alkali auflöste, während die Metalle — mit alleiniger Ausnahme des Silbers — im oxydirten Zustande ungelöst zurückblieben. Aus der, den gesammten Schwefelgehalt der Probe I. als schwefelsaures Alkali enthaltenden Lösung wurde alsdann die Schwefelsäure bestimmt, aus dem in Wasser unlöslichen Rückstand dagegen das Kupfer und Eisen.

Nachdem die Lösung der Alkalisalze allmälig mit Chlorwasserstoffsäure übersäuert und so lange erwärmt worden war, bis sich aus der sauren Flüssigkeit weder kohlensaures noch salpetrigsaures Gas mehr entwickelte, wurde die Schwefelsäure mittelst Zusatz einer Chlorbariumlösung als schwefelsaurer Baryt gefällt, aus dessen Gewicht sich der Schwefelgehalt ergab.

Die beim Auslaugen der gesinterten Metalle auf dem Filter zurückgebliebenen Metalloxyde wurden in Salpetersäure gelöst, die Lösung nach Zusatz von Chlorwasserstoffsäure (um den Silbergehalt als Chlorsilber niederzuschlagen) und von Schwefelsäure vorsichtig eingedampft, bis sich schwefelsaure Dämpfe entwickelten, so dass alle Metalloxyde nur an Schwefelsäure gebunden sein konnten. Nach erfolgtem Eindampfen wurde das Ganze mit etwas Wasser verdünnt und der aus Chlorsilber und schwefelsaurem Bleioxyd bestehende Niederschlag durch Filtration von den in Wasser löslichen schwefelsauren Metalloxyden getrennt und mit schwefelsäurehaltigem Wasser vollständig ausgewaschen.

Aus dem sauren Filtrat wurde alsdann das Kupfer durch Schwefelwasserstoffgas als Schwefelkupfer vollständig gefällt, filtrirt, der Rückstand in Salpetersäure gelöst, sodann aus dieser Lösung durch Aetznatron Kupferoxyd gefällt, dessen Gewichtsmenge den Kupfergehalt ergab.

Die vom Schwefelkupfer abfiltrirte Flüssigkeit, in welcher neben Eisenoxydul noch Manganoxydul, Zinkoxyd, Nickel- und Kobaldoxydul gelöst waren, wurde zunächst durch längeres Kochen von ihrem Schwefelwasserstoffgehalt befreit und durch Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure das

Eisenoxydul vollständig in Eisenoxyd übergeführt. Da nun aber alle Oxyde in der Lösung an Schwefelsäure gebunden waren und die zur vollständigen Fällung des Eisens als bernsteinsaures Eisenoxyd erforderliche genaue Neutralisation der Lösung mit Ammoniak bei vorherrschender Schwefelsäure nicht erreicht werden kann, weil sich basisch schwefelsaures Eisenoxyd in zu grosser Menge niederschlagen würde, so musste zuvor manganhaltiges Eisenoxyd durch einen Ueberschuss von Ammoniak ausgefällt werden, welches nach der Filtration wieder in Chlorwasserstoffsäure gelöst wurde. Durch Zusatz von Chlorammonium zu dieser Eisenchloridlösung und durch eine mit sehr verdünntem Ammoniak erzielte Neutralisation der Lösung wurden diejenigen Bedingungen erfüllt, unter welchen eine quantitative Abscheidung des Eisenoxyds vom Manganoxydul etc. als basisch bernsteinsaures Salz allein möglich ist. Als die Eisenchloridlösung die für den Neutralisationspunkt charakteristische dunkelrothe Farbe erlangt hatte und bereits ein geringer Theil des Eisenoxyds gefällt war, wurde durch Zusatz einer neutralen Lösung von bernsteinsaurem Ammoniak das Eisenoxyd vollständig als basisch bernsteinsaures Eisenoxyd gefällt, welches zuerst mit kaltem Wasser und schliesslich mit ammoniakalischem Wasser ausgewaschen wurde, so dass auf dem Filter freies Eisenoxyd zurückblieb, aus dessen Gewicht sich der Eisengehalt bestimmte.

ad b. Zur Bestimmung der nur in wenigen Procenten in der Probe I. enthaltenen Metalle: Blei, Silber, Zink, Mangan, Nickel und Kobalt wurde eine grössere Substanzmenge von ungefähr 6 Grammen auf ganz gleiche Weise durch Schmelzen mit Salpeter und kohlensaurem Natron, wie ad a. angegeben, aufgeschlossen. Durch Behandlung der zusammengesinterten Masse mit heissem Wasser und Filtration der Lösung wurden die Metalloxyde auf ein Filter gebracht, gut ausgewaschen, und nach vorheriger Trocknung wieder durch chlorfreie Salpetersäure heiss gelöst, welche Arbeit in einem von den Dämpfen des Laboratorii nicht inficirtem Raume vorgenommen wurde, um der Einwirkung chlorwasserstoffsaurer Dämpfe auf die silberhaltige Metalllösung vorzubeugen.

Da Bleioxyd in einer, kohlensaures Natron enthaltenden Flüssigkeit etwas löslich ist, so musste die von den Metalloxyden abfiltrirte Lösung der salpetersauren, salpetrigsauren, kohlensauren und schwefelsauren Alkalisalze auf einen Bleigehalt untersucht werden. Durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas in die zu prüfende Flüssigkeit entstand ein geringer Niederschlag von Schwefelblei, der auf ein möglichst kleines Filter gesammelt, gut ausgewaschen und bei der Bleibestimmung, wie alsbald angegeben werden wird, mit verarbeitet wurde.

In Betreff der Silberbestimmung muss vorausgeschickt werden, dass diese sowohl auf nassem wie auf trockenem Wege (durch die Muffelprobe) ausgeführt wurde. Obwohl der letztere Weg bei Bestimmung nur geringer Silbermengen entschiedenen Vorzug verdient, wie er denn auch ausschliesslich bei Ermittelung des Silberverlustes, wovon später die Rede sein wird, angewendet wurde, so möge doch die Bestimmung des Silbers auf nassem Wege angeführt werden, da dessen quantitative Abscheidung für den ferneren Gang der Analyse unumgänglich nöthig war.

Die salpetersaure Lösung der Metalloxyde wurde stark verdünnt und dann mit wenig Chlorwasserstoffsäure versetzt, welche aber zur vollständigen Fällung des Silbergehaltes als Chlorsilber hinreichend war; diese Trennungsmethode kann nach H. Rose's Handbuch II. Bd. pag. 202 ohne Bedenken angewendet werden, sobald es sich nur um Trennung geringer Mengen Silber und Blei handelt, die Lösung stark verdünnt worden ist und jeder bedeutende Ueberschuss von Chlorwasserstoffsäure vermieden wird, indem Chlorblei aus verdünnten, nur schwach salzsauren Lösungen nicht zugleich mit dem Chlorsilber fällt. Die so behandelte Flüssigkeit wurde bei gelinder Wärme während 24 Stunden der Ruhe überlassen, wodurch sich das Chlorsilber gut abgesetzt hatte, das alsdann abfiltrirt und anhaltend mit heissem Wasser ausgewaschen wurde, um jede mögliche Spur Chlorblei, welches im Wasser nur schwer löslich ist, zu entfernen. Aus dem Gewicht des Chlorsilber berechnete sich der Procentgehalt der Probe I. zu 0,2735 pCt., nach dem Resultat der Muffelprobe aber zu 0,2858 pCt. Silber. Letzteres Resultat ist als das richtigere bei der Zusammenstellung der analytischen Resultate zu Grunde gelegt.

Digitized by Google

Behufs der Bleibestimmung wurde die vom Chlorsilber getrennte Flüssigkeit eingedampft und zwar gegen Ende dieser Operation unter Zusatz von Schwefelsäure, bis durch dampfförmiges Entweichen derselben angezeigt wurde, dass alle salpetersauren Metallsalze in schwefelsaure umgewandelt waren, und bei der Aufnahme der fast trockenen Salzmasse in Wasser unlösliches schwefelsaures Bleioxyd zurückbleiben musste, welches auf ein möglichst kleines Filter gebracht und mit schwefelsäurehaltigem Wasser ausgewaschen wurde. Das so erhaltene schwefelsaure Bleioxyd konnte aber nicht direct gewogen werden, da zu dem Bleigehalte der Probe I. noch jene geringe Menge Schwefelblei gehörte, welche aus der Lösung der Alkalisalze durch Schwefelwasserstoffgas gefällt worden war. Um diese geringe Menge Schwefelblei gleichfalls in schwefelsaures Bleioxyd überzuführen, wurde dasselbe mit dem kleinen Filter in einem Porzellantiegel mit wenigen Tropfen rauchender Schwefelsäure angefeuchtet (cfr. Rose II. Bd. p. 174, 175), wodurch bei eingeleiteter gelinder Erwärmung die organische Masse des Filters zerstört und das Schwefelblei zu schwefelsaurem Bleioxyd oxydirt wurde. Nachdem ein Tropfen Schwefelsäure dem Inhalt des Tiegels zugefügt, und der letztere so lange vorsichtig erhitzt worden war, bis sich keine sauren Dämpfe mehr entwickelten, wurde durch Glühen des Tiegels bei Zutritt von atmosphärischer Luft der kohlige Rückstand des Filters vollständig verbrannt, so dass schwefelsaures Bleioxyd in fast rein weisser Farbe zurückblieb. Hierzu wurde nun die grössere Menge des auf einem besonderen Filter befindlichen schwefelsauren Bleioxyd gefügt und in demselben Tiegel die Einäscherung des Filters bewirkt, unter Zusatz eines Tropfens gewöhnlicher Salpetersäure, um jede reducirende Einwirkung der kohligen Substanz auf das schwefelsaure Bleioxyd zu verhindern. Aus dem Gewicht des letzteren ergab sich sodann der Bleigehalt.

Da das Kupfer und Eisen nach den Angaben ad a. bereits bestimmt waren, so kam es zunächst nur darauf an, diese beiden Metalle aus der vom schwefelsauren Bleioxyd abfiltrirten Flüssigkeit quantitativ abzuscheiden, um zu der Bestimmung der Metalle: Zink, Mangan, Nickel und Kobalt überzugehen. Das Kupfer wurde zu diesem Zweck durch Schwefelwasserstoffgas als Schwefelkupfer abgeschieden, das Eisen aber als basisch bernsteinsaures Eisenoxyd in derselben Weise gefällt, wie dies an den betreffenden Stellen ad a. näher ausgeführt ist.

Die von der ersten Fällung des manganhaltigen Eisenoxyds mit Ammoniak, und später vom bernsteinsauren Eisenoxyd abfiltrirten Flüssigkeiten wurden vereinigt und enthielten, neben dem gesammten Mangan-, Zink-, Nickel- und Kobaltgehalt der Probe I., eine grosse Menge von Ammoniaksalzen, welche die Trennungsmethode mit bernsteinsaurem Ammoniak erfordert, so dass es zur Entfernung der Ammoniaksalze nöthig wurde, die genannten Metalle durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas in die ammoniakalische Flüssigkeit als Schwefelmetalle zu fällen und durch Filtration abzuscheiden. Die Schwefelmetalle des Mangan, Zink, Nickel und Kobalt wurden alsdann nach vorangegangener Trocknung und Einäscherung des Filters in einem geräumigen Tiegel geglüht und darauf in Königswasser gelöst.

Zunächst kam es nun darauf an, das Zink vom Mangan, Nickel und Kobalt zu trennen, zu welchem Zweck die sowohl von H. Rose als Fresenius angegebene Methode angewendet wurde: mittels Schwefelwasserstoffgas aus einer mit freier Essigsäure versetzten Lösung essigsaurer Metallsalze das Zink als Schwefelzink zu fällen, während Mangan, Nickel und Kobalt als essigsaure Salze in Lösung bleiben. Da es aber zur Ausführung dieser Trennungsmethode nothwendige Bedingung ist, dass neben der Essigsäure keine unorganische Säure vorhanden ist, und dass ferner alle Metallsalze vollständig in essigsaure Salze umgesetzt sind, so wurde die durch Königswasser bewirkte Lösung der Schwefelmetalle unter Zusatz von Schwefelsäure abgedampft, bis durch dampfförmiges Entweichen derselben bei stärkerer Erhitzung zuletzt angezeigt wurde, dass alle Metalloxyde an Schwefelsäure gebunden sein mussten. Diese schwefelsauren Metalloxyde wurden in Wasser aufgenommen und mit einer Lösung von essigsaurem Baryt im Ueberschuss versetzt, wodurch sich unlösliche schwefelsaure Baryterde und lösliche essigsaure Metallsalze bildeten; nachdem zu dem Ganzen noch

Digitized by Google

freie Essigsäure hinzugesetzt worden war, wurde durch die vom schwefelsauren Baryt milchig trübe Flüssigkeit Schwefelwasserstoffgas geleitet, bis sich ein Ueberschuss davon durch den Geruch zu erkennen gab, so dass der Zinkgehalt der Lösung als Schwefelzink vollständig gefällt sein musste. Da nämlich der schwefelsaure Baryt bei Gegenwart essigsaurer Salze und freier Essigsäure stets durch das Filter geht, andererseits seine Gegenwart der Fällung des Schwefelzinks durchaus nicht hinderlich ist, so konnte derselbe in der Flüssigkeit suspendirt bleiben. Der flockige Niederschlag des Schwefelzink setzte sich mit dem schwefelsauren Baryt gut zu Boden und konnte dann von der Mangan, Nickel und Kobalt enthaltenden Flüssigkeit durch Filtration getrennt werden. Zu erwähnen ist an dieser Stelle, dass der Niederschlag des Schwefelzink niemals rein weiss geblieben war, sondern ungeachtet aller Vorsicht von einer Spur mitgefälltem Schwefelnickel oder Schwefelkobalt stets grau gefärbt erschien.

Später bei dem Glühen des Zinkoxyds zeigte die schwach grünliche Farbe desselben an, dass die graue Farbe des Schwefelzinks durch Schwefelkobalt verursacht worden war, indem Spuren von Kobaltoxydul das Zinkoxyd nach vorangegangenem Glühen grünlich färben, wodurch sich bekanntlich der auf der Kohle erzeugte Beschlag von Zinkoxyd vor dem Löthrohr charakterisirt, wenn er mit Kobaltsolution im Oxydationsfeuer behandelt wird.

Aus dem Gemenge von Schwefelzink und schwefelsaurem Baryt wurde ersteres durch Chlorwasserstoffsäure ausgezogen und dann aus dem so gebildeten Zinkchlorür mittelst kohlensaurem Natron kohlensaures Zinkoxyd gefällt, welches durch Glühen in freies Zinkoxyd umgewandelt und aus dessen Gewichte der Zinkgehalt bestimmt wurde.

Behufs Bestimmung des Nickelgehaltes aus der vom Schwefelzink abfiltrirten nickel-, kobalt- und manganhaltigen, mit essigsaurem Baryt im Ueberschuss versetzten Flüssigkeit wurde zuerst durch Zusatz von Schwefelsäure der Barytgehalt als schwefelsaures Baryt entfernt und alsdann durch Kalihydrat die Fällung der Oxyde des Mangan, Nickel und Kobalt bewirkt, um durch Lösung der Oxyde in Chlorwasserstoffsäure die Chlorüre zu bilden, wie solche die Trennung des Mangans und Kobalts vom Nickel durch die Rose'sche Methode mit Chlorgas und kohlensaurem Baryt erfordert.

Nachdem durch längeres Einleiten von Chlorgas in die stark verdünnte Metallchlorürlösung bei gewöhnlicher Temperatur die höhere Chlorirung des Kobalts, so wie die des Mangans bewirkt worden war, wurde in die chlorhaltige Flüssigkeit so lange kohlensaurer Baryt (mit Wasser zum Brei angerührt) eingetragen, bis solcher im Ueberschuss in der Flüssigkeit suspendirt blieb. Nach vielfach wiederholtem Umschütteln des Bodensatzes während zweier Tage, hatte sich ein dunkelbrauner Niederschlag von Kobalt- und Mangansesquioxyd gebildet, während Nickeloxydul in der Flüssigkeit gelöst geblieben war. Der braunschwarze Niederschlag mit dem überschüssig zugesetzten kohlensauren Baryt wurde alsdann von der nickelhaltigen Flüssigkeit getrennt, und sowohl aus diesem Filtrat, wie aus der salzsauren Lösung des braunschwarzen, kobalt- und manganhaltigen Niederschlages der Barytgehalt durch Schwefelsäure entfernt.

Aus dem nickelhaltigen Filtrat wurde schliesslich durch Kalihydrat das Nickeloxydul gefällt und als solches gewogen.

Die zur Bestimmung des Kobalt- und Mangangehaltes nöthige Trennung beider Oxyde voneinander, welche mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft ist, wenn grössere Mengen derselben von einander zu scheiden sind, geschah im vorliegenden Falle, wo nur geringe Mengen beider Metalloxyde zu trennen waren, nach einer von H. Rose für solche Fälle besonders empfohlenen Methode, welche sich auf die Schwerlöslichkeit des Schwefelkobalts in sehr verdünnter Chlorwasserstoffsäure gründet, während Schwefelmangan von derselben leicht gelöst wird. Zu diesem Zwecke wurde die von ihrem Barytgehalt befreite Lösung des Kobalt- und Manganchlorürs auf ein möglichst kleines Volumen eingedampft, mit Ammoniak übersättigt und durch Schwefelammonium, Schwefelkobalt und Schwefelmangan gefällt, auf ein Filter gebracht und auf diesem im feuchten Zustande mit sehr verdünnter Chlorwasserstoffsäure behandelt. Auf dem Filter blieb schwerlösliches schwarzes Schwefel-

kobalt zurück, während im Filtrat der ganze Mangangehalt und ein kleiner Theil vom Kobalt als Chlorür vorhanden waren. Dieses Filtrat wurde von Neuem mit Ammoniak und Schwefelammonium versetzt und das hierdurch gefällte, von einer geringen Menge Schwefelkobalt schwarz gefärbte Schwefelmangan in gleicher Weise mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure behandelt, so dass durch diese approximative Trennung des Mangans vom Schwefelkobalt in der Regel bei der dritten Wiederholung des angegebenen Verfahrens das Schwefelmangan mit der ihm charakteristischen fleischrothen Farbe auf Zusatz von Schwefelammonium aus der ammoniakalischen Lösung fiel. Im Allgemeinen muss hervorgehoben werden, dass bei der Fällung der Schwefelmetalle jeder bedeutende Ueberschuss von Schwefelammonium vermieden und stets nur wenige Tropfen zur Fällung verwendet wurden, weil Schwefelkobalt im Ueberschuss des Fällungsmittels nicht ganz unlöslich ist, was sich durch die braunrothe Färbung der schwefelammoniumhaltigen Flüssigkeit zu erkennen giebt.

Das auf mehreren Filtern zurückgebliebene schwarze Schwefelkobalt wurde, nach vorheriger Einäscherung der Filter, in Salpetersäure gelöst und aus dieser Lösung durch Kalihydrat Kobaltoxydulhydrat gefällt, welches geglüht und gewogen den Kobaltgehalt ergab. Wenn es auch bei Bestimmung grösserer Mengen von Kobaltoxydul unstatthaft ist, aus dem Gewicht des geglühten Kobaltoxyduls den Kobaltgehalt zu berechnen, da ein Theil des Kobaltoxyduls beim Glühen in die Oxydationsstufe des Sesquioxyds übergeht, so konnte im vorliegenden Falle der Bestimmung von nur sehr geringen Kobaltmengen umsomehr von der sonst nöthigen Reducirung des geglühten Kobaltoxyduls durch Wasserstoffgas abgesehen werden, als bei der Berechnung des Kobaltgehaltes aus dem Gewicht des geglühten Kobaltoxyduls die von Beetz ermittelte Formel für die Zusammensetzung desselben: $4\,CoO + Co_2O_3$ zu Grunde gelegt wurde.

Das vom Schwefelkobalt getrennte Schwefelmangan wurde in Chlorwasserstoffsäure gelöst, und aus der Lösung das Mangan mit kohlensaurem Natron als kohlensaures Manganoxydul gefällt, welches durch Glühen in Manganoxydoxydul umgeändert und als solches gewogen wurde.

ad c. Die Bestimmung des in Säuren unlöslichen Rückstandes kieselsaurer Verbindungen, welche von der in der Silberkrätze enthaltenen Holzasche herrühren, konnte allein durch Auflösung der Originalsubstanz in chlorfreier, rauchender Salpetersäure bewirkt werden, wobei die Behandlung der Substanz so lange fortgesetzt wurde, bis der ganze Schwefelgehalt oxydirt war. Nachdem durch wiederholte Digestion mit Salpetersäure das schwefelsaure Bleioxyd vom kieselsauren Rückstand getrennt worden war, wurde letzterer abfiltrirt, geglüht und gewogen, wodurch sich der betreffende Gehalt in der Probe I. zu 1,084 pCt. ermittelte.

Um aber darüber Gewissheit zu erlangen, ob der kieselsaure Rückstand auch wirklich frei von schwefelsaurem Bleioxyd gewesen war, wurde derselbe nach seiner Wägung mit dem dreifachen Gewicht kohlensauren Natrons geschmolzen, wodurch das etwa vorhandene schwefelsaure Bleioxyd in Bleioxyd und schwefelsaures Natron zerlegt werden musste. Die geschmolzene Masse wurde in verdünnter Schwefelsäure aufgenommen und durch die Lösung Schwefelwasserstoffgas geleitet, wodurch bei Gegenwart von Blei ein schwarzbrauner Niederschlag von Schwefelblei hätte erfolgen müssen, was aber nicht geschah, so dass der kieselsaure Rückstand frei von Blei gewesen war.

Durch Ausführung der so eben näher beschriebenen analytischen Bestimmungsmethoden ergab sich in der Probe I. ein Gehalt von:

S	= 19,836 pCt.	
Cu	= 58,006 -	
Fe	= 9,182 -	
Pb	= 2,460 -	
Ag	= 0,2856 -	(0,2734 pCt. durch Wägung des Chlorsilbers)
Zn	= 4,312 -	
Mn	= 0,1527 -	
Ni	= 0,4396 -	
Co	= 0,836 -	
in NO^4 unlöslicher kieselsaurer Rückstand	= 1,084 -	

Ausser diesen, durch directe Bestimmung ermittelten, einfachen Körpern gehört noch zu den die Probe I. constituirenden Elementen ein nicht unbedeutender Sauerstoffgehalt, der an Metalle gebunden in den fast rein abgeschwefelten Laugenrückständen vorhanden ist. Da nun, wie oben näher ausgeführt, die Beschickungspost zu 83,10 pCt. aus reinen Schwefelmetallen und zu 16,89 pCt. aus oxydischen, fast schwefelfreien Laugerückständen besteht, so kann der Sauerstoffgehalt hier durch Rechnung ermittelt werden, wenn man — da 16,89 pCt. von jedem einzelnen Metall als Oxyd in Probe I. vorhanden sind — die der Oxydationsstufe und Oxydmenge der Metalle entsprechende Sauerstoffmenge berechnet. Eine alleinige Ausnahme ist hierin bei dem Silber zu machen, indem dies in der Silberkrätze und den Laugerückständen nicht als Oxyd, sondern als Metall vorhanden ist. Zu gleicher Zeit liess sich eine Probe auf die directe Bestimmung des Schwefelgehalts hiermit verbinden, wenn man 83,10 pCt. von jedem Metall als mit Schwefel verbunden verrechnete, die entsprechenden Schwefelmengen ermittelte und summirte, wobei sich ein mit der directen Schwefelbestimmung sehr übereinstimmendes Resultat ergab. Die Resultate dieser Berechnungen sind aus folgender Zusammenstellung zu ersehen:

Tab. 1.

In 100 Theilen der Probe I. sind enthalten:			Zu 83,10 pCt. verbunden mit Schwefel	Zu Schwefelmetallen pCt.	Formel	16,89 pCt. verbunden mit Sauerstoff	Zu Oxyden pCt.	Formel
Kupfer	58,096	48,260	12,186	60,396	Cu^2S	—	—	—
		9,707	—	—	—	2,479	12,274	CuO
Eisen	9,182	7,631	4,361	11,992	FeS	—	—	—
		1,551	—	—	—	0,885	2,216	Fe^2O^3
Blei	2,480	2,061	0,315	2,379	PbS	—	—	—
		0,419	—	—	—	0,032	0,451	PbO
Silber	0,2850	0,2374	0,0352	0,2726	AgS	—	—	—
		0,0483	—	—	—	—	—	—
Zink	4,412	3,684	1,703	5,347	ZnS	—	—	—
		0,728	—	—	—	0,179	0,907	ZnO
Mangan	0,1527	0,127	0,0737	0,2007	MnS	—	—	—
		0,0257	—	—	—	0,009	0,0347	$MnO + Mn^2O^3$
Nickel	0,439	0,365	0,198	0,563	NiS	—	—	—
		0,074	—	—	—	0,020	0,094	NiO
Kobalt	0,838	0,696	0,373	1,068	CoS	—	—	—
		0,141	—	—	—	0,038	0,179	CoO
	75,0933	Metalle	19,3079	82,2173		3,119	16,1557	

19,3079 Schwefel (durch Rechnung ermittelt); nach der Bestimmung 19,326 pCt. S.

3,4190 Sauerstoff

1,0840 in Salpetersäure unlöslicher Rückstand

99,6042.

3. Gang der Untersuchung bei den Röstproben II—IX.

In Betreff der analytischen Untersuchung der Röstproben II.—IX., welche die Ermittelung der Fortschritte in den verschiedenen Perioden des Röstprocesses zum Zwecke hatte, musste die Erwägung leitend sein, dass die während des 10stündigen Röstprocesses dem Ofen entnommenen Röstproben aus einem in Wasser löslichen Theil — den neutralen schwefelsauren Metalloxyden, mit Ausschluss des schwefelsauren Bleioxyds — und einem in Wasser unlöslichen Theil — den basisch schwefelsauren Metalloxyden, den freien Metalloxyden und den noch ungerösteten Schwefelmetallen — zusammengesetzt sind, dass ferner vornehmlich durch Ermittelung der Natur und Quantität der sich bildenden neutralen schwefelsauren Metalloxyde ein Rückschluss auf die wesentlichen Fortschritte des Röstprocesses im Allgemeinen, sowie auf das Verhalten der Vitriole im Einzelnen ermöglicht wird.

Digitized by Google

Aus diesen Gründen war es geboten, den in Wasser löslichen Theil (Lauge) jeder Röstprobe vollständig quantitativ zu analysiren, und hinreichend, die Untersuchung auf den in Wasser unlöslichen Theil (Rückstand) nur so weit auszudehnen, als es von Interesse ist, sowohl den Schwefelgehalt des Rückstandes, welcher den noch ungerösteten Schwefelmetallen angehört, als auch die Quantität der den basisch schwefelsauren Metalloxyden angehörenden Schwefelsäure in Erfahrung zu bringen, da sich durch Vergleichung dieser Resultate bei den verschiedenen Röstproben untereinander ein interessanter Ueberblick über die Abschwefelung der Röstmasse ergiebt.

Sonach theilte sich die Untersuchung einer jeden Röstprobe in zwei Haupttheile:

a) in die Bestimmung aller in der Lauge enthaltenen schwefelsauren Metalloxyde;

b) in die Bestimmung der Schwefelsäure und des Schwefels im Rückstande.

Im Allgemeinen ist vorauszuschicken, dass die zur Ausführung dieser Untersuchungen benöthigte Substanzmenge je nach der Stellung der Röstprobe im Verlaufe des Processes eine verschiedene war und durch die Natur dieses Processes der Art bedingt wurde, dass sie sich steigern musste, je näher die betreffende Röstprobe dem Abschluss des Processes stand, weil der in Wasser lösliche Theil derselben sich in der zweiten Hälfte des Processes fortschreitend vermindert. So genügten zur Untersuchung der Probe II. 6 Gramm Substanz, während bei der Probe IX. ungefähr 25 Gramme nöthig waren, um eine für die Ausführung der Analyse hinreichende Quantität Vitriole in der Lauge zu erhalten.

Behufs der Trennung des in Wasser löslichen von dem unlöslichen Theil, wurde die Substanz, nachdem sie fein aufgerieben, getrocknet und abgewogen war, in einem kleinen Becherglase mit heissem destillirtem Wasser ausgelaugt und die Lauge mit dem Rückstande vollständig auf ein bei 120° C. getrocknetes und gewogenes Filter gebracht, auf welchem die quantitative Auslaugung des Rückstandes mit heissem Wasser so lange fortgesetzt wurde, bis einige Tropfen des Filtrats in einer Chlorbariumlösung keine Trübung durch Bildung von schwefelsaurem Baryt erzeugten, so dass alle löslichen schwefelsauren Salze vom Rückstande getrennt sein mussten. Der Rückstand wurde alsdann getrocknet und in einem tarirten Porzellantiegel sammt dem Filter so lange im Trockenapparat bei 120° C. behandelt, bis das Gewicht des Tiegels nebst Inhalt constant blieb, und durch Abzug des Tiegel- und Filtergewichts dasjenige des Rückstandes ermittelt werden konnte. — Die genaue Feststellung des Gewichts vom betreffenden Rückstande war durch den Umstand geboten, dass man zur ferneren Untersuchung des Rückstandes auf seinen Gehalt an Schwefel und Schwefelsäure nur einen Theil desselben anwenden konnte und danach der totale Gehalt des Rückstandes an jenen beiden Körpern berechnet werden musste, welcher sodann

in Procenten auf die zum Auslaugen angewendete Quantität jeder Röstprobe

als Ausgangspunkt aller Untersuchungen — festgestellt wurde.

ad a. Der Natur des Röstgutes gemäss konnten in den Laugen der verschiedenen Röstproben wechselnde Mengen aller derjenigen schwefelsauren Metalloxyde enthalten sein, deren Schwefelmetalle sich in der Beschickungspost befanden, also mit Ausnahme des schwefelsauren Bleioxyds die Vitriole des Silbers, Kupfers, Eisens, Mangans, Nickels und Kobalts; weshalb bei der Analyse der Laugen auf diese Metallsalze Rücksicht genommen werden musste.

Die erste Prüfung jeder Lauge war stets auf ihren Silbergehalt gerichtet, der durch Zusatz einiger Tropfen Chlorwasserstoffsäure durch Bildung von Chlorsilber erkannt und zugleich quantitativ aus der Lauge gefällt wurde. Zeigte sich durch diese Reaction ein Silbergehalt der Lauge, so wurde das Chlorsilber, nachdem es sich vollständig zu Boden gesetzt, auf ein bei 120° C. getrocknetes und gewogenes Filter abfiltrirt und auf diesem im Trockenapparat bei 120° C. so lange behandelt, bis dass Gewicht constant blieb. Danach wurde der Silbergehalt in Procenten auf die zum Auslaugen angewendete Substanzmenge jeder Röstprobe berechnet.

Stellte sich durch Zusatz von Chlorwasserstoffsäure zur Lauge entweder keine Bildung von Chlorsilber ein, oder war dasselbe andernfalls bereits durch Filtration von der Lauge getrennt, so

wurde durch Chlorbarium der Schwefelsäuregehalt der Lauge ermittelt. Bevor alsdann die mit Schwefelsäure verbunden gewesenen Metalloxyde aus der Lauge bestimmt werden konnten, musste der Ueberschuss von Chlorbarium durch Schwefelsäure entfernt und das Volumen der Flüssigkeit zur bequemeren Manipulation durch Eindampfen vermindert werden.

Demnächst wurde das Kupfer mit Schwefelwasserstoff gefällt und dessen Bestimmung, wie bei der Probe I. ad a. angegeben ist, ausgeführt.

Die behufs der Eisenbestimmung angewendete Methode war dagegen von der bei der Probe I. angeführten verschieden. Während dort der Eisengehalt gegen den von demselben zu trennenden Zink-, Mangan-, Nickel- und Kobaltgehalt überwog, konnte in die eisenhaltigen Laugen gerade der Eisengehalt, wegen der Unbeständigkeit des schwefelsauren Eisenoxyduls in der Hitze, nur zum kleineren Theil übergehen und musste daher auch sehr schnell in seiner Quantität abnehmen. Statt der Methode mit bernsteinsaurem Ammoniak musste demgemäss die für solche Fälle empfehlenswerthe Methode mit essigsaurem Natron angewendet werden.

Zu diesem Zweck wurde die von ihrem Kupfergehalt befreite Lauge zur Ueberführung des Eisenoxydul in Eisenoxyd mit einigen Tropfen Salpetersäure in der Wärme behandelt und nach genauer Neutralisation der Lösung mittelst kohlensaurem Natron durch Zusatz von essigsaurem Natron bei anhaltender Kochhitze aus der Lösung basisch essigsaures Eisenoxyd gefällt, dieses durch Glühen in Eisenoxyd übergeführt und nach dessen Gewichte der Eisenoxydulgehalt der Laugen bestimmt.

Nach Abscheidung des Eisens, welche für die Laugen der Proben VII.—IX. wegen Nichtvorhandenseins unnöthig wurde, geschah die Trennung und Bestimmung des Zink-, Mangan-, Nickel- und Kobaltgehaltes der Laugen ganz nach denselben Methoden, wie sie oben bei der Probe I. ad b. ausführlich beschrieben sind.

ad b. Hinsichtlich der Untersuchungsmethoden, nach welchen aus dem Rückstand jeder Röstprobe der Schwefelsäure — und Schwefelgehalt bestimmt wurde, ist Folgendes zu erwähnen: Die in den basisch schwefelsauren Metalloxyden und dem schwefelsauren Bleioxyd des Rückstandes vorhandene Schwefelsäure konnte für den gegebenen Fall nicht durch die gewöhnliche Behandlung der in Wasser unlöslichen Schwefelsäure-Verbindungen mittelst Salzsäure in Lösung gebracht werden, da hierdurch wohl die basisch schwefelsauren Metalloxyde vollständig gelöst worden wären, nicht aber das schwefelsaure Bleioxyd, so dass sich die dem Bleisalze entsprechende Schwefelsäuremenge der Bestimmung entzogen haben würde. Eben so wenig konnte die für schwefelsaure Salze — welche sowohl in Wasser wie in Säuren unlöslich sind — von H. Rose angegebene Aufschliessungsmethode durch Schmelzung mit kohlensaurem Natron bei einer Substanz in Anwendung kommen, welche, wie die Laugerückstände der Röstproben, aus wechselnden Mengen von ungerösteten Schwefelmetallen, basisch schwefelsauren Metalloxyden, schwefelsaurem Bleioxyd und freien Metalloxyden besteht. Durch besonders angestellte Versuche überzeugte sich der Verfasser, dass es beim Zusammenschmelzen eines innigen Gemenges von kohlensaurem Natron mit Schwefelmetallen nicht möglich ist, durch noch so festes Einstampfen des Gemenges in den Tiegel alle Luft aus dem Gemenge zu entfernen und so jeder Oxydirung eines geringen Theiles der Schwefelmetalle vorzubeugen; das Filtrat von der in Wasser aufgenommenen geschmolzenen Masse zeigte jedesmal einen nicht unbedeutenden Schwefelsäuregehalt, obgleich das zum Versuch angewendete kohlensaure Natron ganz frei von Schwefelsäure war. Unter diesen Umständen würde die Schwefelsäurebestimmung aus den Rückständen durch Schmelzung mit kohlensaurem Natron ungenau, und zwar stets zu hoch ausgefallen sein.

Es kam daher eine Methode zur Anwendung, welche Fresenius zur Zerlegung des schwefelsauren Bleioxyds empfiehlt, und welche auch für die Zerlegung der basisch schwefelsauren Metalloxyde anwendbar ist. Diese besteht darin, dass man die in Wasser unlöslichen Verbindungen der schwefelsauren Metalloxyde in der Kälte mit einer concentrirten Lösung von doppelt kohlensaurem Natron behandelt. Besondere Versuche gaben die Ueberzeugung, dass eine Lösung von doppelt kohlensaurem Natron

Digitized by Google

durchaus keine verändernde Einwirkung auf die im Kupferstein vorhandenen Schwefelmetalle ausübte, und dass ferner eine einmalige, 24 Stunden dauernde Einwirkung der Solution von zweifach kohlensaurem Natron auf den Rückstand, denselben vollständig von seinem Schwefelsäuregehalt befreite, indem sich bei wiederholter Behandlung desselben keine Spur von schwefelsaurem Natron in dem betreffenden Filtrat nachweisen liess. Es wurden nach dieser Methode 1—2 Gramme des auf seinen Schwefelsäuregehalt zu untersuchenden Rückstandes mit der dreifachen Gewichtsmenge von zweifach kohlensaurem Natron gemengt und auf dieses Gemisch nur so viel Wasser gegeben, dass immer etwas kohlensaures Salz ungelöst blieb, um die Lösung stets concentrirt zu halten. Das Ganze wurde unter öfterem Umrühren während 24 Stunden sich selbst überlassen, und alsdann die nun schwefelsaures und zweifach kohlensaures Natron in Ueberschuss enthaltende Flüssigkeit von dem Rückstande durch Filtration getrennt. Nachdem das Filtrat mit Chlorwasserstoffsäure übersäuert und die Kohlensäure durch Erhitzen entfernt war, erfolgte die Fällung und Bestimmung der Schwefelsäure durch Chlorbarium.

Behufs Ermittelung derjenigen Schwefelmenge in den Rückständen, welche den ungerösteten Schwefelmetallen angehört, musste eine andere Substanzmenge (1—2 Gramme) des Rückstandes zur Untersuchung genommen werden; diese wurde in der Weise ausgeführt, dass durch Schmelzung mit dem 3fachen Gewicht von kohlensaurem Natron und dem gleichen Gewicht Salpeter der den Schwefelmetallen angehörende Schwefel zu Schwefelsäure oxydirt, und diese sowohl wie die bereits ermittelte, den basisch schwefelsauren Metalloxyden angehörende, Schwefelsäure an Natron gebunden wurde, so dass der totale Schwefel- und Schwefelsäuregehalt des Rückstandes nun in schwefelsaurem Natron ausgelaugt werden konnte. Nach Uebersäurung des Filtrats mit Chlorwasserstoffsäure und längerer Erwärmung desselben auf dem Sandbade wurde die Schwefelsäure mit Chlorbarium als schwefelsaurer Baryt ausgefällt und daraus diejenige Schwefelsäuremenge ermittelt, welche der ganze Rückstand bei seiner Schmelzung gegeben haben würde. Da diese Schwefelsäuremenge auch die den basisch schwefelsauren Metalloxyden entsprechende, ihrer Quantität nach bereits bekannte Schwefelsäure in sich fasste, so konnte durch Subtraction der letzteren von der ersteren derjenige Theil der Schwefelsäure ermittelt werden, welcher dem Schwefel der noch unzersetzten Schwefelmetalle entspricht.*)

4. Zusammenstellung der Ergebnisse aus den Untersuchungen der Röstproben II—IX.

Die Resultate aller Untersuchungen der Röstproben II—IX. auf ihren Gehalt:

1. an neutralen schwefelsauren Metalloxyden in dem in Wasser löslichen Theil der Proben,
2. an Schwefelsäure, welche den basisch schwefelsauren Metalloxyden (und dem Bleivitriol) im Rückstande angehörte,
3. an Schwefel, welcher in den ungerösteten Schwefelmetallen im Rückstand enthalten war,

*) Beispielsweise mögen die bei der Probe V. durch diese Untersuchungen erzielten Resultate specieller angegeben werden. Die zur quantitativen Untersuchung der Probe V. angewendete Substanzmenge betrug 11,360 Gramm, welche nach der vollständigen Auslaugung einen Rückstand von 9,753 Gr. ergab. Durch Behandlung mit zweifach kohlensaurem Natron, behufs Bestimmung der den basisch schwefelsauren Metalloxyden angehörenden Schwefelsäure, resultirten aus 2,287 Gr. Rückstand: 0,18071 Gr. Schwefelsäure; es müssen also im Totalgewicht des Rückstandes von 9,753 Gr. vorhanden sein: 0,770613 Gr. Schwefelsäure, oder auf die zum Auslaugen angewendete Substanzmenge von 11,36 Gr. in Procenten berechnet: 6,7885 pCt. Schwefelsäure. Behufs Ermittelung des ausser dieser Schwefelsäure im Rückstande noch enthaltenen Schwefelgehaltes wurden 0,745 Gr. desselben mit kohlensaurem Natron und Salpeter geschmolzen, wodurch aus jenen 0,745 Gr. Rückstand 0,00665 Gr. Schwefelsäure resultirten; dem entspricht für den ganzen Rückstand von 9,753 Gr. eine Schwefelsäuremenge von 0,872540 Gr., hievon ist abzuziehen die bereits oben angegebene, den basischen Salzen des Rückstandes entsprechende Schwefelsäuremenge von . . . . . 0,770613 Gr.

die in der Differenz von 0,101927 Gr. Schwefelsäure enthaltene, den ungerösteten Schwefelmetallen angehörende Schwefelmenge beträgt 0,04086 Gr. oder in Procenten auf die zum Auslaugen angewendete Substanzmenge von 11,36 Gr. berechnet: 0,3597 pCt. Schwefel.

ist in der folgenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt und in Procenten auf die zum Auslaugen angewendete Substanzmenge berechnet.

Tab. 2.

Probe	Absolutes Gewicht		Aus der Lauge wurden bestimmt									Aus dem Rückstand resultirten	
	der zum Auslaugen angewendeten Substanzmenge	des nach dem Auslaugen gebliebenen Rückstandes	Schwefelsäure	Silberoxyd	Kupferoxyd	Eisenoxydul	Zinkoxyd	Manganoxydul	Nickeloxydul	Kobaltoxydul	Summe aller Bestandtheile	Schwefelsäure	Schwefel
	Gramm.	Gramm.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Vorröstungsperiode													
II.	5,884	5,126	6,6621	—	2,4301	0,3077	2,5402	0,1189	0,093	0,204	12,4550	1,0231	6,764
III.	7,352	5,714	11,9601	—	6,4336	0,4468	3,8248	0,1370	0,108	0,235	23,1423	4,2427	2,193
IV.	9,483	7,782	10,8193	—	6,2744	0,2562	3,0370	0,1437	0,1188	0,2532	20,9026	6,1050	0,7475
Oxydationsperiode													
V.	11,360	9,753	7,953	—	3,6610	0,1168	2,3855	0,1471	0,132	0,1754	14,5728	6,7835	0,3597
VI.	12,140	10,842	7,2107	Spur	3,6298	0,0411	2,2900	0,1198	0,1007	0,1432	13,5653	7,1534	0,232
Gutröstungsperiode													
VII.	16,529	14,382	6,6450	0,0489	2,6801	0,0181	2,2869	0,1561	0,0847	0,1110	12,0308	2,061	0,0935
VIII.	22,650	20,608	4,2941	0,0999	1,9596	—	1,7611	0,1560	0,0755	0,0767	7,5169	0,9314	0,0416
IX.	25,156	23,719	2,7969	0,2507	0,3060	—	1,2084	0,1179	0,0238	0,0537	4,7874	0,8138	0,0261

Bevor aber diese Resultate mit einander verglichen werden können, bedürfen sie einer Reduction, da die einzelnen Röstproben einer in ihrer Zusammensetzung sich fortlaufend verändernden Röstmasse entnommen sind, so dass es unstatthaft ist und zu falschen Schlüssen führen würde, wenn man den Procentgehalt einer Röstprobe an irgend einem, in der Tabelle verzeichneten, Körper mit dem entsprechenden Gehalt einer anderen Röstprobe direct in Vergleich setzen wollte.

Die Ursachen jener Veränderung, welcher die Röstmasse während des Verlaufs des 10stündigen Röstprocesses stetig unterworfen ist, liegen einestheils in der beständigen Verflüchtigung von schwefliger Säure und Schwefelsäure, anderntheils in der Aufnahme von Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft, so dass sich der Procentgehalt an jedem einzelnen Metall in den verschiedenen Röstproben je nach dem Stadium des chemischen Processes verändern muss.

Unter diesen Umständen wird daher eine Vergleichung der oben zusammengestellten Resultate nur dann statthaft sein, wenn dieselben auf eine Einheit, und zwar:

auf die in der Beschickung enthaltenen Metalle und den Schwefel

bezogen werden.

Dies wird durch Feststellung der durch den chemischen Process verursachten Gewichtsveränderung der Röstmasse ermöglicht, für deren Ermittelung die Erwägung leitend sein musste, dass ein in seiner Totalität in der Röstmasse verbleibendes Element, wie z. B. das Kupfer, stets in gleich hohem Procentgehalt in allen Röstproben gefunden werden müsste, wenn die Beschickung nicht beständig durch den chemischen Process eine andre Constitution annähme, — dass ferner aus dem variirenden Procentgehalt des Kupfers in den verschiedenen Röstproben ein Rückschluss auf die Gewichtsveränderung der Röstmasse resultirt, und zwar der Art, dass beim Sinken der Procentzahl des Kupfers eine Gewichtszunahme, beim Steigen der Procentzahl desselben dagegen eine Gewichtsverminderung der Röstmasse stattgefunden haben muss.

Für die Auswahl der Kupferbestimmung war der Umstand maassgebend, dass der Kupfergehalt der Beschickung weder durch eine Verflüchtigung vermindert, noch durch Zusätze während des Processes erhöht wird, wogegen der Eisengehalt einen einseitigen Zuwachs durch den Eisen-

Digitized by Google

gehalt des am Schluss der Vorröstungsperiode zur Röstmasse gegebenen Braunkohlenzuschlags erhält, so dass die Eisenbestimmung für den vorliegenden Zweck nicht anwendbar war.

Indem nun der Procentgehalt an Kupfer in allen Röstproben bestimmt wurde, ergab sich folgende Reihe von Zahlen, aus deren Sinken und Steigen sich eine Gewichtszu- und -abnahme der Beschickung ableiten lässt.

Es enthält die Probe:	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
an Kupfer, pCt.:	58,006,	54,037,	48,403,	43,337,	43,987,	44,202,	46,969,	50,349,	51,676.

Auf den ersten Blick wird aus dieser Zahlenreihe ersichtlich, dass die grösste Gewichtszunahme der Beschickung in den Zeitpunkt fällt, dem die Probe IV. angehört, da der Kupfergehalt derselben bis auf 43,337 pCt. herabgegangen ist und erst von diesem Zeitpunkt an wieder steigt. Dieser Umstand weist darauf hin, dass in diesem Stadium des Röstprocesses die grösste Menge Schwefelsäure sowohl in den neutralen wie basischen Salzen in der Röstmasse vorhanden sein muss, was auch durch die Resultate der bezüglichen Untersuchungen bestätigt wird.

Da sich nun das ursprüngliche Gewicht der Beschickung (= 1 gesetzt) zu dem durch den Röstprocess veränderten und den verschiedenen Stadien der Röstproben entsprechenden Gewicht umgekehrt verhält, wie der Kupfergehalt der Beschickung zu dem der betreffenden Röstprobe, so muss z. B. durch die Proportion:

$$1\ (\text{Probe I.}) : x\ (\text{Probe II.}) = 54{,}037 : 58{,}006$$

oder durch $x = 1{,}0734$

das Verhältniss der Gewichtszunahme zwischen der Beschickung und der Probe II. ausgedrückt werden. Aus ähnlichen Berechnungen ergaben sich für alle Proben folgende Verhältnisszahlen, bezogen auf die Beschickung = 1:

Probe:	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Verhältnisszahl:	1,	1,0734,	1,1983,	1,3385,	1,3187,	1,3122,	1,2349,	1,1520,	1,1225.

Mit Hülfe dieser Verhältnisszahlen lässt sich nun eine Reduction aller, an der Bildung neutraler schwefelsaurer Metalloxyde theilnehmenden Metalle sowohl, als auch des in der Schwefelsäure enthaltenen Schwefels auf die in der Beschickung vorhandenen Quantitäten dieser Elemente herbeiführen:

> wenn man den Metallgehalt der Vitriole und den Schwefelgehalt der Säure, wie solche durch die Analyse bei jeder Röstprobe ermittelt sind, mit der der betreffenden Probe entsprechenden Verhältnisszahl multiplicirt.

Es ergiebt sich hierdurch für jede einzelne Probe derjenige Antheil von den in der Beschickung enthaltenen Metallen und dem Schwefel, welche in den verschiedenen Stadien des Processes an der Bildung neutraler schwefelsaurer Metalloxyde theilnehmen.

Die in der Tab. 2. zusammengestellten analytischen Resultate sind demgemäss zur Vergleichung untereinander vorgerichtet und in folgender Tab. 3. zusammengestellt, wobei noch zu bemerken bleibt, dass am Kopf der Tabelle der Procentgehalt der Beschickung an den verschiedenen Metallen und dem Schwefel aufgeführt ist, um die Uebersichtlichkeit des Ganzen zu erleichtern:

Tab. 3.

Probe	Von den in der Beschickung enthaltenen procentigen Gewichtsmengen											
	Silber	Kupfer	Eisen	Zink	Mangan	Nickel	Kobalt	Schwefel				
	0,2856	58,006	9,182	4,312	0,1627	0,4395	0,836	19,326				
	nehmen an der Bildung löslicher neutraler schwefelsaurer Metalloxyde Theil							gehören an den			Summe	
								löslichen neutralen Salzen	basischen Salzen und dem schwefelsauren Bleioxyd	ungerösteten Schwefelmetallen	des in der Röstmasse noch vorhandenen Schwefels	des bereits abgeröstete Schwefels
in der Vorröstungsperiode												
II.	—	2,0621	0,3321	2,1959	0,0990	0,0784	0,1722	2,8669	0,8276	7,2605	10,9550	8,3710
III.	—	6,1546	0,4165	3,6780	0,1245	0,1018	0,2215	5,7456	2,0382	2,5440	10,3219	9,0041
IV.	—	6,7035	0,2667	3,2622	0,1492	0,1251	0,2666	5,8050	3,2760	1,0005	10,0821	9,2439
in der Oxydationsperiode												
V.	—	3,6535	0,1219	2,5245	0,1504	0,1369	0,1819	4,2045	3,5862	0,4743	8,2650	11,0616
VI.	Spur	3,6018	0,0419	2,4114	0,1518	0,1040	0,1478	3,7933	3,7631	0,3044	7,8608	11,4652
in der Gutröstungsperiode												
VII.	0,0262	2,6418	0,0174	2,2663	0,1495	0,0823	0,1078	3,2897	1,0203	0,1158	4,4258	14,9002
VIII.	0,1071	0,9743	—	1,6281	0,1340	0,0684	0,0695	1,9232	0,4301	0,0479	2,4612	16,8648
IX.	0,2620	0,2742	—	1,0885	0,1288	0,0210	0,0474	1,2586	0,3662	0,0299	1,6547	17,6713

Die in Tab. 3. enthaltenen Resultate bilden die Grundlage für die Beurtheilung des Processes vom chemischen Standpunkt, insofern sich aus denselben nicht allein die fortschreitende Bildung und Zersetzung der verschiedenen Vitriole, sondern auch die an der Bildung neutraler schwefelsaurer Salze theilnehmenden Quoten jedes einzelnen Elementes ersehen lassen. Das Verhältniss dieser Quoten zu der in der Beschickung überhaupt vorhandenen Quantität der betreffenden Elemente ist aber für die Schlussfolgerung hinsichtlich der geringeren oder umfangreicheren Ueberführung jedes einzelnen Schwefelmetalles in neutrales schwefelsaures Metalloxyd, sowie hinsichtlich der geringeren oder grösseren Feuerbeständigkeit der verschiedenen Vitriole von besonderer Wichtigkeit, weshalb schliesslich in folgender Tab. 4. die Quoten in Procenten auf die in der Beschickung überhaupt vorhandene Quantität der einzelnen Elemente berechnet und zusammengestellt sind.

Tab. 4.

Probe	Von dem in der Beschickung vorhandenen und = 100 gesetzten Gehalt an											
	Silber	Kupfer	Eisen	Zink	Mangan	Nickel	Kobalt	Schwefel				
	nehmen an der Bildung löslicher neutraler schwefelsaurer Salze Theil								gehören an den		sind in Summe	
									basischen Salzen und dem schwefelsauren Bleioxyd	ungerösteten Schwefelmetallen	noch in der Röstmasse vorhanden	bereits abgeröstet
in der Vorröstungsperiode												
II.	—	3,589	3,617	50,928	64,833	17,838	20,598	14,834	4,282	37,568	56,684	43,316
III.	—	10,612	4,536	85,296	81,532	23,162	26,495	29,781	10,546	13,112	53,439	46,561
IV.	—	11,556	2,904	75,654	97,642	28,464	31,890	30,040	16,951	5,177	52,168	47,832
in der Oxydationsperiode												
V.	—	6,643	1,327	58,546	98,493	31,149	21,758	21,238	18,558	2,454	42,248	57,752
VI.	Spur	6,554	0,456	55,923	99,41	23,663	17,680	19,628	19,471	1,575	40,674	59,326
in der Gutröstungsperiode												
VII.	19,678	4,554	0,189	52,558	97,904	18,735	12,894	17,022	5,28	0,599	22,991	77,009
VIII.	37,50	1,679	—	37,757	87,753	15,568	8,313	10,262	2,225	0,248	12,735	87,265
IX.	91,736	0,473	—	25,242	84,348	4,775	5,670	6,512	1,894	0,154	8,560	91,440

5. Kupferoxydulgehalt der Röstmasse und Vertheilung des Kupfers in verschiedene Verbindungen.

Der nicht unbedeutende Gehalt an Kupferoxydul in der Röstmasse, welcher besonders für die ersten Stadien des Röstprocesses bemerkenswerth ist, wird schon durch die röthlich braune Farbe des Rückstandes der Proben II. und III. angezeigt, indem diese Farbe nicht allein von dem Oxyde des nur in wenigen Procenten im Stein vorhandenen Eisens herrühren kann; auch ist das Kupferoxydul sehr leicht qualitativ dadurch nachzuweisen, dass bei Einwirkung einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd auf die kupferoxydulhaltigen Rückstände fast sofort eine deutliche Cementirung des Silbers aus dem Silbersalz beginnt und in kurzer Zeit bis zu grossen Anhäufungen der cementirten Silberblättchen fortschreitet.

So leicht erkennbar im Allgemeinen und unzweifelhaft die Existenz dieser Oxydationsstufe des Kupfers (cfr. Plattner's Röstprocesse pag. 137 und 138) im Röstgute während der ersten Hälfte des Processes ist, ebenso gross sind die Schwierigkeiten, welche sich der genauen quantitativen Bestimmung des Kupferoxydulgehaltes in einer Substanz entgegenstellen, welche die zu bestimmende Kupferoxydulmenge neben freien Oxyden des Eisens, Kupfers, Zinks etc. und einem nicht unbedeutenden Theil unzersetzter Schwefelmetalle enthält.

Wenn der Verfasser auch für eine derartig zusammengesetzte Substanz keine scharfe analytische Bestimmungsmethode weder in den Lehrbüchern für chemische Analyse aufzufinden, noch aus den Eigenschaften des Kupferoxyduls abzuleiten vermochte, indem dessen Wirkung auf gewisse Agentien bei Gegenwart von Schwefelmetallen nicht zu isoliren ist, so hat derselbe es dennoch versucht, wenigstens annähernd so gut als thunlich diese Bestimmung des Kupferoxyduls auszuführen.

Dieselbe ist basirt auf die der Schwarz'schen maassanalytischen Kupferbestimmungsmethode zu Grunde liegende Oxydirung des Kupferoxyduls durch eine mit Salzsäure angesäuerte Eisenchloridlösung, wodurch — neben Bildung von Kupferchlorid — für jedes sich oxydirende Aequivalent Kupferchlorür oder Oxydul 2 Aequivalente Eisenchlorür entstehen, nach der Formel:

$$Cu^2Cl + Fe^2Cl^3 = 2\,CuCl + 2\,FeCl.$$

Die bei dieser Einwirkung von Kupferoxydul auf Eisenchlorid sich bildende Quantität Eisenchlorür wird mittelst einer titrirten Lösung von übermangansaurem Kali (Chamäleon) ermittelt, so dass sich aus einer einfachen stöchiometrischen Berechnung diejenige Menge des Kupfers feststellen lässt, welche als Oxydul vorhanden gewesen ist und jene reducirende Wirkung auf Eisenchlorid ausgeübt hat.

Diese Bestimmung des Kupferoxyduls giebt genaue Resultate, sofern nur neben demselben keine Verbindungen vorhanden sind, welche gleichfalls auf angesäuertes Eisenchlorid reducirend wirken. Ein solcher Fall liegt aber bei den in Rede stehenden Rückständen vor, da dieselben, besonders von den Röstproben aus den ersten 5 Stunden des Processes, wechselnde aber bekannte Mengen von ungerösteten Schwefelmetallen enthalten, unter welchen Verbindungen das in denselben prävalirende Halbschwefelkupfer bei der Behandlung mit Eisenchlorid gleichfalls zur Bildung von Eisenchlorür Veranlassung giebt, also in demselben Sinne reducirend auf Eisenchlorid wirkt wie das im Rückstande enthaltene Kupferoxydul.

Diese Wirkung musste daher ihrer Quantität nach für jeden einzelnen Fall bestimmt werden, um solche nicht als eine Einwirkung des Kupferoxydul auf Eisenchlorid mit in die Berechnung zu ziehen. Zu dieser Ermittelung diente das Gemenge der Schwefelmetalle wie sie in der Beschickungspost, der Probe L, vorhanden sind, von welcher bekannt war, dass sie in 100 G.-Th.: 83,10 G.-Th. Schwefelmetalle enthält.

Was die Ausführung dieser Untersuchungen anbetrifft, so geschah dieselbe im Allgemeinen — besonders hinsichtlich der Länge der Zeit bei der Einwirkung des Eisenchlorids auf die Schwefel-

metalle und des Concentrationsgrades der Eisenchloridlösung — auf ganz gleiche Weise wie bei der Untersuchung der bezüglichen Rückstände, indem die abgewogene Substanzmenge in einem mit Kohlensäuregas angefüllten Kölbchen mit einer Eisenchloridlösung von stets gleicher Concentration übergossen und während ½ Stunde bei öfterem Umschütteln sich selbst überlassen blieb, in welcher Zeit die Einwirkung des Kupferoxyduls auf Eisenchlorid sicher als beendet angenommen werden konnte, da dieselbe fast augenblicklich erfolgt. Nachdem sich der Rückstand, welcher bei den Proben II. und III. beim Uebergiessen mit Eisenchlorid sofort seine rothbraune Farbe mit einer schwarzen vertauschte, zu Boden gesetzt, wurde die — Eisenchlorür, überschüssiges Eisenchlorid und Kupferchlorid enthaltende — Flüssigkeit in einen grösseren, gleichfalls mit Kohlensäuregas angefüllten Standkolben abgegossen und der Rückstand einigemal mit Eisenchlorid und destillirtem Wasser ausgewaschen; worauf, nach vorangegangener Verdünnung der wegen ihrer Concentration meist grün oder gelb gefärbten Flüssigkeit, durch Zusatz einer titrirten Chamäleonlösung bis zum Erscheinen der röthlichen Farbe die Bestimmung des theils durch Einwirkung von Kupferoxydul, theils durch Schwefelmetalle verursachten Eisenchlorürgehaltes erfolgte. Die bei diesen Versuchen angewendete Bürette enthielt 45 C.C., welche in Fünftel-C.C. getheilt noch sehr gut Zehntel erkennen liess.

Bevor zu den unmittelbaren Ergebnissen dieser Untersuchungen und den darauf beruhenden Berechnungen übergegangen werden kann, bedarf es noch der Angabe des Titers der bei diesen Versuchen verwendeten Chamäleonlösung und der Ermittelung eines Factors, mit dessen Hülfe sich diejenige Kupfermenge leicht berechnen lässt, welche der bei Einwirkung von Eisenchlorid auf Kupferoxydul entstandenen Eisenchlorürmenge äquivalent ist.

In erster Beziehung ist zu erwähnen, dass das Mittel von vier Versuchen behufs Feststellung des Titers der Chamäleonlösung mittelst schwefelsaurem Eisenoxydulammoniak (vergl. Mohr's analytische Titrirmethode pag. 149 und 150) ergab, dass 1 C.C. = 0,0031938 Gr. Eisen von Oxydul zu Oxyd überführt. Um zu erfahren, eine wie grosse Oxydationsfähigkeit ein Tropfen dieser Chamäleonlösung besitzt, wurden 2 C.C. aus der Bürette abtropfen gelassen, wobei sich ergab, dass 2 C.C. = 41 Tropfen enthielten, und da 2 C.C. = 2 × 0,0031938 Gr. Eisen von Oxydul zu Oxyd überführen, so oxydirt 1 Tropfen $= \frac{2 \times 0{,}0031938}{41} = 0{,}0001558$ Gr. Eisen; es würden mithin erst 7 Tropfen zu viel zu der zu prüfenden Flüssigkeit gesetzt ein Plus von 1 Milligramm Eisen oder dem entsprechend 1,13 Milligramm Kupfer ansagen, so dass die hierdurch zu erzielende Genauigkeit bei der Bestimmung des Kupferoxyduls nichts zu wünschen übrig lässt.

Hinsichtlich des zweiten Punktes muss auf die oben bereits angegebene Formel:

$$Cu^2Cl + Fe^2Cl^3 = 2CuCl + 2FeCl,$$

welche den chemischen Vorgang bei Einwirkung von Eisenchlorid auf Kupferchlorür veranschaulicht, zurückgegangen werden; aus derselben ist ersichtlich, dass für je 2 Aequivalente Eisenchlorür, welche durch Gegenwart von 1 Aequivalent Kupferchlorür entstehen, 2 Aequivalente Kupfer nachgewiesen werden, welche als Oxydul in der Röstmasse vorhanden waren. Es vertreten sich also bei dieser Zersetzung gleichviel Aequivalente von Eisen und Kupfer, und da das Aequivalent des Eisens = 28, das des Kupfers = 31,86 ist, so verhält sich 28 : 31,86 = m Gr. Eisen : x Gr. Kupfer, und folgt daraus:

$$x \text{ Gr. Kupfer} = \frac{m \text{ Gr. Eisen} \times 31{,}86}{28} = m \text{ Gr. Eisen} \times 1{,}13143.$$

Mit dieser Zahl sind also die aus dem Chamäleonverbrauch resultirenden Gramme Eisen zu multipliciren, um die äquivalente Menge Kupfer zu ermitteln.

Was die Bestimmung der Einwirkung von Schwefelmetallen auf eine angesäuerte Eisenchloridlösung anbetrifft, so wurden zu diesem Zweck zwei verschiedene Quantitäten von Probe I., wie oben angegeben, mit Eisenchlorid behandelt, wobei sich folgende sehr übereinstimmende Resultate ergaben:

1. 0,066 Gr. von Probe I. bei Behandlung mit Eisenchlorid bilden so viel Eisenchlorür, als 10,6 C.C. Chamäleonlösung von dem bekannten Titer wieder zu oxydiren vermögen, so dass 0,1 Gr. von Probe I. erfordern würde . . . . . 16,06 C.C.
2. 0,1255 Gr. von Probe I. bilden so viel Eisenchlorür, als 19,8 C.C. derselben Chamälenlösung wieder zu oxydiren im Stande sind, so dass 0,1 Gr. von Probe I. erfordern würde . . . . . 15,78 C.C.

Mittel beider Versuche: 0,1 Gr. von Probe I. erfordern 15,92 C.C.

Da nun aber in 100 G. Th. von Probe I. nur 83,10 G. Th. Schwefelmetalle enthalten sind, so wurde jene Wirkung, welche 0,1 Gr. von Probe I. entspricht, nur von 0,0831 Gr. Schwefelmetallen verursacht, d. h. also:

0,0831 Gr. Schwefelmetalle von der Art, wie sie in der Beschickungspost enthalten sind, vermögen bei Behandlung mit angesäuertem Eisenchlorid eine so starke Bildung von Eisenchlorür hervorzubringen, als 15,92 C.C. Chamäleonlösung vom bekannten Titer wieder zu oxydiren im Stande sind.

Mit Hülfe dieser Daten lässt sich nun bei Einwirkung der Rückstände auf Eisenchlorid derjenige Antheil ermitteln, der dem Kupferoxydul zukommt, wie dies weiter unten bei dem Resultat, welches die Untersuchung des Rückstandes von Probe II. ergeben hat, ausgeführt werden soll.

Die unmittelbaren Ergebnisse aus den nach oben beschriebener Methode angestellten Versuchen sind bei den einzelnen Rückständen ziemlich annähernd ausgefallen und lassen sich folgendermaassen zusammenstellen:

Rückstand von Probe II.:

1. eingewogen 0,4035 Gr., diese erforderten 51,8 C.C. Chamäleon, also 0,25 Gr. desgl. 32,09 C.C.
2. - 0,2255 - - - 28,6 - - - 0,25 - - 31,6 -

im Mittel beider Versuche erfordern also 0,25 Gr. von Probe II. 31,8 C.C.

Rückstand von Probe III.:

1. eingewogen 0,288 Gr., welche erforderten 27,9 C.C. Chamäleon, also 0,25 Gr. desgl. 24,22 C.C.
2. - 0,291 - - - 28,4 - - - 0,25 - - 24,4 -

im Mittel beider Versuche erfordern also 0,25 Gr. Rückstand von Probe III. 24,31 C.C.

Rückstand von Probe IV.:

1. eingewogen 0,1815 Gr., welche erforderten 5,7 C.C. Chamäleon, also 0,25 Gr. desgl. 7,85 C.C.
2. - 0,114 - - - 3,8 - - - 0,25 - - 8,33 -

im Mittel beider Versuche erfordern also also 0,25 Gr. Rückstand von Probe IV. 8,09 C.C.

Rückstand von Probe V.:

1. eingewogen 0,449 Gr., welche erforderten 11,8 C.C. Chamäleon, also 0,25 Gr. desgl. 6,55 C.C.
2. - 0,393 - - - 9,8 - - - 0,25 - - 6,23 -

im Mittel beider Versuche erfordern also 0,25 Gr. Rückstand von Probe V. 6,39 C.C.

Der Kupferoxydulgehalt der Röstmasse schliesst in seiner wesentlichen Bedeutung mit dem Stadium der Proben V.—VI. ab, doch ist zu erwähnen, dass sich bei der Probe VIII. in ganz geringem Grade das Vorhandensein von Kupferoxydul in der Röstmasse durch Cementation einiger Silberblättchen zu erkennen giebt, wenn die silberhaltige Lauge dieser Probe auf dem Rückstand verweilt. Die Ursache dieses geringen Kupferoxydulgehaltes in der Probe VIII. liegt in der reducirenden Einwirkung der zuweilen russigen Flamme der Feuerung auf das leicht reducirbare Kupferoxyd der Röstmasse.

Auf welche Weise nun aus den oben verzeichneten Ergebnissen der Kupferoxydulgehalt berechnet wird, soll ausführlich bei der Probe II. angegeben werden, während für die anderen Proben nur das Resultat der Berechnung angegeben ist.

Digitized by Google

Aus obiger Zusammenstellung ist ersichtlich, dass im Mittel zweier Versuche 0,25 Gr. Rückstand von Probe II. 31,8 C.C. Chamäleon erforderten, wovon diejenige Anzahl von C.C., welche der Wirkung der in 0,25 Gr. Rückstand enthaltenen Schwefelmetalle entspricht, abgezogen werden muss, um die dem Kupferoxydul im Rückstand entsprechende Wirkung auf Eisenchlorid zu ermitteln.

Da nach Tab. 2. 5,884 Gr. von Probe II. beim Auslaugen 5,126 Gr. Rückstand hinterliessen, so ist für 0,25 Gr. Rückstand 0,287 Gr. unausgelaugte Substanz von Probe II. in Rechnung zu ziehen. Bekannt ist ferner, dass in 100 G.-Th. der Beschickung 83,10 G.-Th. Schwefelmetalle vorhanden sind, und aus Tab. 4. geht hervor, dass von diesen ursprünglich vorhanden gewesenen 83,10 Gr.-Th. Schwefelmetallen in demjenigen Stadium des Processes, welchem die Probe II. angehört, noch 37,568 pCt. ungeröstet sind; das sind also 31,223 G.-Th. von der Beschickung. Da nun die Gewichtszunahme zwischen der Beschickung und der Probe II. 1,0734 beträgt (siehe S. 135), so können in Probe II. wirklich nur 29,087 pCt. Schwefelmetalle vorhanden sein, woraus sich ergiebt, dass 0,287 Gr. von Probe II. 0,08348 Gr. Schwefelmetalle enthalten. Diese wirken nach obigen Ermittelungen so, dass 0,08310 Gr. 15,92 C.C. Chamäleon erfordern, mithin gehen auf die in 0,287 Gr. von Probe II. enthaltenen 0,08348 Gr. Schwefelmetalle 16 C.C. Chamäleon. Diese 16 C.C. müssen von dem für 0,287 Gr. Rückstand der Probe II. ermittelten Aufgang an Chamäleon von 31,8 C.C. abgezogen werden, da sie der Wirkung der Schwefelmetalle im Rückstand entsprechen und nur die Differenz von 31,8 — 16 = 15,8 C.C. die Wirkung des Kupferoxyduls auf Eisenchlorid bezeichnen. Nach dem Titer des Chamäleon von 0,0031938 Gr. Eisen p. 1 C.C. berechnen sich für 15,8 C.C. = 0,05046 Gr. Eisen; diese mit 1,1314 multiplicirt, ergiebt 0,05709 Gr. Kupfer, welche in 0,287 Gr. von Probe II. als Oxydul vorhanden sind, oder 19,892 pCt.

Will man die dieser Procentzahl entsprechende Quote von dem in der Beschickung enthaltenen Kupfer ermitteln, so ist sie noch mit 1,0734, wegen der Gewichtszunahme der Beschickung im Stadium der Probe II., zu multipliciren, wodurch sich schliesslich ergiebt, dass von 58,006 pCt. in der Beschickung enthaltenem Kupfer im Stadium der Probe II. 21,352 pCt. als Oxydul vorhanden sind.

Hiernach lässt sich nun für die verschiedenen Verbindungen des Kupfers in der Röstmasse für das Stadium der Probe II. folgende Repartition anstellen:

Von 58,006 pCt. Kupfer der Beschickung sind:

als Oxydul vorhanden	21,352 pCt.
als Oxyd im neutralen schwefelsauren Kupferoxyd, nach Tab. 3.,	2,082 -
in Summa	23,434 pCt.

es verbleiben mithin für Schwefelkupfer, freies Oxyd und basisches Salz 58,006 — 23,434 = 34,572 pCt.

Die an Schwefel gebundene Menge Kupfer lässt sich ermitteln, wenn man von der ganzen, überhaupt in Probe I. an Schwefel gebundenen Kupfermenge (48,209 pCt., siehe Tab. 1.) 37,568 pCt. (nach Tab. 4.) berechnet, wodurch sich die im Stadium der Probe II. noch an Schwefel gebundene Quote des Kupfers zu 18,111 pCt. ergiebt, so dass für Kupferoxyd 34,572 — 18,111 = 16,461 pCt. verbleiben. Das Kupfer der Beschickung repartirt sich also für das Stadium der Probe II. auf folgende Verbindungen:

im Rückstand	1. an Schwefel gebunden.	18,111 pCt.
	2. an Sauerstoff zu Oxyd	16,461 -
	3. an Sauerstoff zu Oxydul	21,352 -
in der Lauge:	4. als neutrales schwefelsaures Oxyd, laut Tab. 3.,	2,082 -
		58,006 pCt.

Die aus ähnlichen Berechnungen für die Rückstände der anderen Proben hervorgegangenen Resultate sind in folgender Tab. 5. zusammengestellt:

Tab. 5.

	Probe	Von 58,006 pCt. in der Beschickung vorhandenem Kupfer sind			
		im Rückstand gebunden			in der Lauge nach Tab. 3.
		an Schwefel im ungerösteten Schwefelkupfer	an Sauerstoff im freien Oxyd und im basischen Salz	an Sauerstoff im Kupferoxydul	als Oxyd in neutralem schwefelsaurem Kupferoxyd
Vorröstungsperiode	II.	18,111	16,461	21,352	2,082
	III.	6,321	20,294	25,237	6,154
	IV.	2,496	39,303	9,502	6,704
Oxydationsperiode	V.	1,183	43,916	9,054	3,353
	VI.	0,659	53,545	—	3,802
Gutröstungsperiode	VII.	0,269	55,069	—	2,648
	VIII.	0,119	56,913	—	0,974
	IX.	0,074	57,658	—	0,274

6. Silberverlust beim Röstprocess.

Es ist eine durch die Erfahrung längst bekannte Thatsache, dass bei oxydirender Röstung silberhaltiger Erze oder Hüttenproducte in Flammöfen ein nicht unbedeutender Silberverlust stattfindet, welcher nicht allein durch mechanische Flugstaubbildung, sondern auch durch Verflüchtigung des Silbers verursacht wird. Plattner's Untersuchungen über diesen Gegenstand (vergl. seine metallurgischen Röstprocesse S. 113 f.) haben dargethan, dass sich der Silberverlust bei oxydirender Röstung bis zu 18 pCt. des Silbergehalts steigern kann, wenn schwefelsaures Silberoxyd, fein zertheiltes metallisches Silber oder Schwefelsilber mit freien Metalloxyden, wie Eisenoxyd, Kupferoxyd, namentlich aber Kupferoxydul und Zinkoxyd, sowie mit schwefelsauren Metalloxyden längere Zeit einer höheren Rösttemperatur ausgesetzt werden. Plattner hat sodann auch den Beweis geführt, dass ein solcher Silberverlust hauptsächlich ein chemischer ist und durch die Flüchtigkeit des Silberoxyds in höherer Temperatur verursacht wird, indem sich dasselbe bei etwas niedrigerer Temperatur, als zu seiner Verflüchtigung erforderlich, sofort wieder in Silber und Sauerstoff zerlegt, wodurch das metallische Silber in sehr fein vertheiltem Zustande von den dampfförmig frei werdenden Röstproducten und den gasförmigen Verbrennungsproducten in den Flugstaub übergeführt wird.

Zur näheren Bestimmung der Grösse des durch Verflüchtigung verursachten Silberverlustes — dessen Folgen hinsichtlich des Metallgehaltes der verschiedenen Flugstaubarten bereits in der I. Abtheilung unter 10. näher besprochen sind — wurden die Silbergehalte der Beschickung und der Probe IX., welche dem Abschluss des Processes angehört, durch dreifache Bestimmung mittelst der Muffelprobe genau festgestellt, die gefundenen Gehalte zuerst durch Hinzurechnung des durch das dokimastische Verfahren verursachten Capellenzuges nach Plattner's Ermittelungen rectificirt, und sodann der Silbergehalt der Probe IX. durch Multiplication mit der entsprechenden Verhältnisszahl (1,1225, siehe S. 135) zur Vergleichung mit dem ursprünglichen Silbergehalt der Beschickung vorgerichtet.

In folgender Zusammenstellung sind die hierdurch ermittelten Resultate enthalten:

Probe	Muffelprobe, Mittel von 3 Bestimmungen in ½ Ctr. Substanz Pfd.	Capellenzug nach Plattner Pfd.	Summe des Silbergehalts in ½ Ctr. Substanz Pfd.	Silbergehalt in Procenten	Product der Verhältnisszahl mit der Procentzahl	Silberverlust, in Procenten des Silbergehalts der Beschickung
I.	0,140	0,0028	0,1428	0,2856	—	—
IX.	0,11383	0,0024	0,11823	0,23646	0,26543	7,06

Hiernach sind am Schlusse der Röstung in dem Stadium der Probe IX.:

vom ursprünglichen Silbergehalt der Beschickung noch verhanden 0,26543 pCt.
nach Tab. 3. für dasselbe als durch Wasser auslaugbar ermittelt . 0,26200 -
also müssen im Rückstand verblieben sein 0,00343 pCt.

Berechnet man diese Silberantheile in Procenten auf die in der Beschickung enthaltene Silbermenge (= 100), so ergiebt sich:

1. in Vitriol verändert und auslaugbar . . . 91,736 pCt.
2. durch Verflüchtigung in den Flugstaub . . 7,06 -
3. im Rückstand verblieben . . . . . 1,20 -

Durch directe Untersuchung des Rückstandes der Probe IX. auf seinen Silbergehalt bestätigte sich der vorstehend durch Rechnung ermittelte Antheil des nicht auslaugbaren, im Rückstande verbliebenen Silbers. Im Mittel dreier Bestimmungen enthielt der Rückstand von Probe IX. in 1 Probircentner 0,33 Pfundtheil, also 0,0033 pCt. Silber; es wird daher der ganze Rückstand von 23,719 Gr. (siehe Tab. 2.) 0,0000782727 Gr. Silber enthalten, oder berechnet in Procenten auf die zum Auslaugen angewendete Substanzmenge der Probe IX. von 25,156 Gr. 0,0031114 pCt. Multiplicirt man diese Procentzahl mit der für Probe IX. ermittelten Verhältnisszahl (1,1225), um jene mit dem ursprünglichen Silbergehalt der Beschickung vergleichen zu können, so ergiebt sich der Antheil des im Rückstand verbliebenen Silbers zu 0,003492 pCt., welcher sich oben durch Subtraction zu 0,00343 pCt. herausstellte.

7. Resultate der annähernden Temperaturbestimmung der Röstmasse.

In Ermangelung eines Pyrometers, zur Bestimmung höherer Temperaturen auf sichere und einfache Weise, begnügte sich der Verfasser bei der annähernden Bestimmung des Fortschritts in der Erwärmung der kalt auf den oberen Heerd eingetragenen Röstpost mit der Anwendung von Metallen mit bekannten Schmelzpunkten, welche fortlaufend während des 5—5½ Stunde dauernden Röstprocesses auf dem oberen Heerd in einem aus dünnen Eisenblech getriebenen, 2 Zoll tiefen und weiten Löffel der Temperatur der Röstmasse ausgesetzt wurden, und zwar in der Art, dass durch Bedeckung des Tiegels mit einem schlechten Wärmeleiter — (construirt aus zwei mit den concaven Seiten übereinander gelegten und mit Draht verbundenen Röstscherben, deren innere Höhlung mit Holzasche ausgefüllt war) — die strahlende Wärme des Heerdgewölbes vom Metall abgehalten wurde. Das Schmelzen des Metalles musste in solcher Weise durch die Temperatur der Röstmasse bewirkt werden, was durch beständiges Hin- und Herbewegen des Tiegels in der Röstmasse am meisten begünstigt wurde.

Es ergaben sich hierbei folgende Resultate, wobei zu bemerken, dass die angegebene Stundenzahl vom Zeitpunkt des Eintragens der Röstpost an gerechnet ist:

Es war geschmolzen:

1. Nach Verlauf von ¼ Stunde 5 Min. Zinn 235 Grad C.
2. Nach Verlauf von ¼ Stunde 10 Min. Wismuth 270 Grad C.

3. Nach Verlauf von ¼ Stunden Blei 334 Grad C.

4. Nach Verlauf von ½ Stunden 10 Min., als sich der Löffel im schwach rothglühenden Theil der in diesem Stadium von den Rändern nach der Mitte des Heerdes zu erglühenden Röstmasse befand, Zink 412 Grad C.

5. Nach Verlauf von 1 Stunde 15 Min. befand sich die ganze Röstmasse in dunkler Rothgluth; es war aber Antimon (425 Grad C.) nicht zum Schmelzen zu bringen, wogegen Zink leicht schmolz.

6. Auch in den ferneren Stadien der Röstung im oberen Heerd liess sich Antimon nicht zum Schmelzen bringen; nach 3stündiger Röstung und ½stündigem Verweilen des Löffels in der Röstmasse zeigte sich das Antimon spröde und liess sich mit der Zange zerbröckeln, von einer Schmelzung war aber keine Spur wahrzunehmen. Dagegen konnte Zink bis zum letzten Augenblicke vor dem Hinablassen der Röstpost nach dem unteren Heerd zum Schmelzen gebracht werden.

Aus diesen Resultaten geht einestheils hervor, dass die Temperatur, welche die Röstmasse auf dem oberen Heerd erreicht, zwischen den Schmelzpunkten des Zinks und Antimons liegt und sonach 425 Grad C. nicht viel übersteigen kann; anderntheils aber auch, dass das Maximum der Temperatur schon nach 1¼stündiger Röstung erreicht ist.

Aus dem Umstande, dass nach ½stündiger Röstung die Temperatur von 200 Grad C. in der Röstmasse bereits überschritten ist, lässt sich der Schluss ziehen, dass die Bildung und Existenz schwefligsaurer Salze zu Anfang des Processes in der Röstmasse nicht statthaben kann. Die Verbindungen der schwefligen Säure mit den Oxyden des Kupfers, Eisens, Zinks etc. (und besonders das hier in Betracht kommende, von Rammelsberg zuerst erkannte Doppelsalz: schwefligsaures Kupferoxydkupferoxydul von der Formel: $CuO, SO^2 + Cu^2O, SO^2 + 2HO$) sind bisher nur auf nassem Wege dargestellt und enthalten alle 2 Aequivalente Wasser, weshalb ihre Bildung unter den beim Beginn des Röstprocesses gegebenen Bedingungen nicht gut möglich ist, wenn man auch in Betracht zieht, dass unmittelbar nach beendigtem Beschicken des Heerdes viel Wasserdampf aus den feuchten Laugerückständen entwickelt wird, der aber sicher vor Beginn jeder Röstung aus der Röstmasse entwichen ist. Die sehr schnell erfolgende Erwärmung der Röstmasse bis über 200 Grad C. schliesst sodann jede Existenz schwefligsaurer Salze im Röstgut aus, indem die genannten Verbindungen schon bei 200 Grad C. unter Entbindung von Wasser und schwefliger Säure und Zurücklassung von freiem wie schwefelsaurem Oxyd zersetzt werden.

Die ferneren Versuche über Ermittelung der Temperatur der Röstmasse im unteren Heerd, bei der zwiefachen Behandlung derselben in der Oxydations- und in der Feuerungsperiode, führten zu folgenden Resultaten:

1. Nach 10 Minuten langem Verweilen der Röstmasse im unteren Röstraum — dessen Gewölbe und Seitenwände von der kurz zuvor abgeschlossenen Feuerungsperiode rothglühten — war Antimon (425 Grad C.) leicht zum Schmelzen zu bringen. Diese Temperatur wird zwar in der Röstmasse bei weitem überschritten und konnte wegen Mangels an Metallen oder anderen Körpern mit geeigneten Schmelzpunkten nicht näher bestimmt werden; dieselbe lässt sich jedoch annäherungsweise auf 500 — 550 Grad C. abschätzen.

2. Wasserfreies schwefelsaures Kupferoxyd wird im bedeckten Tiegel zu Anfang der Röstung auf dem unteren Heerd nicht zersetzt, es behält unverändert seine weisse Farbe; dagegen erleidet es eine Zersetzung, welche sich durch Bräunung der weissen Salzmasse zu erkennen giebt, wenn dieselbe im unbedeckten Tiegel der vom Heerdgewölbe ausstrahlenden Hitze ausgesetzt ist. Hieraus geht hervor, dass die Rothgluth des Gewölbes auch eine zersetzende Einwirkung auf das in der Röstmasse vorhandene wasserfreie schwefelsaure Kupferoxyd ausüben muss.

3. Die bis zum Abschluss der Oxydationsperiode nach 2½stündiger Röstung sich beständig abkühlende Röstmasse, sinkt in ihrer Temperatur soweit, dass Antimon (425 Grad C.) nur in erbsengrossen Stücken geschmolzen wurde, während grössere Stücke ungeschmolzen blieben, wenn sich

der Löffel im heissesten noch rothglühenden Theil der Röstmasse, an der der Arbeitsthür gegenüberliegenden Ofenseite befand.

4. Nach 1stündiger Feuerung war die Röstmasse an der Feuerseite in ihrer Temperatur so gestiegen, dass wasserfreies schwefelsaures Kupferoxyd im bedeckten Tiegel zersetzt wurde.

5. Eine aus 3 Th. Kupfer und 1 Th. Zinn zusammengesetzte Bronze, welche nach Schubarth's Angabe bei 786 Grad C. schmilzt, war selbst zu Ende der 3stündigen Feuerungsperiode und nach ½stündigem Verweilen in der Rothgluth bei unbedecktem Tiegel nicht zum Schmelzen zu bringen, liess sich jedoch leicht in kleine Stücke zerdrücken, was auf eine Erhitzung bis nahe zum Schmelzpunkt schliessen lässt.

Hiernach ist die Temperatur, welche die Röstmasse am Schluss der Feuerungsperiode erlangt, nicht höher als 750 — 770 Grad C. anzunehmen.

8. Charakteristik der verschiedenen Röstperioden.

Aus der Gesammtheit der analytischen Resultate, welche in den Tabellen 3., 4. und 5. derartig zusammengestellt sind, dass sie als Grundlage für die allgemeine Betrachtung des Processes vom chemischen Standpunkt dienen können, folgt nun eine Reihe von Thatsachen, welche die drei Hauptperioden kennzeichnen und, nach diesen Perioden geordnet, sich folgendermaassen zusammenstellen lassen:

a. Vorröstungsperiode.

1. Die Anröstung der Schwefelungen ist von Beginn des Processes an eine sehr lebhafte, indem schon nach Verlauf der ersten zwei Stunden nur noch 37 pCt. (siehe Tab. 4., Rubr. 10.) des ursprünglich an Metalle gebundenen Schwefelgehaltes den ungerösteten Schwefelmetallen angehören, so dass also fast Zweidrittheil aller Schwefelungen im Stadium der Probe II. am chemischen Process theilnehmen. Im ferneren Verlauf der hier in Betracht kommenden Röstperiode schreitet die Anröstung der Schwefelmetalltheile so weit vor, dass am Schluss dieser Periode nur noch 5 pCt. (s. Tab. 4., Rub. 10.) der ursprünglich an Metalle gebundenen Schwefelmenge den ungerösteten Schwefelmetallen angehören, oder nur $\frac{1}{20}$ aller Schwefelungen der Röstung am Schluss der Vorröstungsperiode entgangen sind.

2. Die Abröstung des Schwefels erreicht in den ersten Stadien des Processes eine solche Höhe, dass nach 2stündiger Röstung der Beschickung bereits 43 pCt. (s. Tab. 4. letzte Spalte) des ursprünglich in derselben vorhanden gewesenen Schwefelgehalts fehlen. Durch diese lebhafte Verbrennung des Schwefels und die damit verbundene Oxydirung der Metalle wird es erklärlich, dass die Temperatur der Röstmasse — wie es die betreffenden Untersuchungen ergeben — so schnell steigt und bereits nach 1½stündiger Röstung ihr Maximum von c. 425° C. erreicht hat. — Der Schwefelverlust der Röstmasse schreitet zwar in den weiteren Stadien der ersten Periode noch fort, so dass am Schluss derselben ungefähr 48 pCt., also fast die Hälfte des ursprünglichen Schwefelgehaltes abgeröstet sind; der Hauptsache nach findet der Schwefelverlust aber doch in den ersten beiden Stunden der Röstung statt, und hieraus folgt, dass sich der entwichene Schwefel fast ausschliesslich im Oxydationszustande der schwefligen Säure befinden musste, denn der durch die Arbeitsöffnung in den oberen Röstraum tretende Sauerstoff der atmosphärischen Luft vermag die sauerstoffabsorbirenden Elemente der Röstmasse (Schwefel und Metalle) in jenem ersten Stadium nur insoweit zu befriedigen, dass sich diese der Hauptsache nach auf die niedrigste Oxydationsstufe stellen können. Dies beweist auch ganz besonders

3. der hohe Gehalt des Röstgutes an Kupferoxydul (Tab. 5.), der bis zum Stadium der Probe III. sogar zunimmt, weil bis zu demselben eine nicht unbedeutende Menge unzersetztes Schwefelkupfer in der Röstmasse vorhanden ist, auf welches sowohl der Sauerstoff der Luft, wie die etwa aus dem

Digitized by Google

leicht zersetzbaren Eisenvitriol frei werdenden Schwefelsäuredämpfe kräftig oxydirend einwirken, und zwar zunächst unter Bildung von Kupferoxydul und schwefliger Säure. Erst nach überwiegender Zersetzung der Schwefelmetalle vermag der unausgesetzt zur Röstmasse tretende Sauerstoff der atmosphärischen Luft auch das Kupferoxydul mehr oder weniger in Oxyd überzuführen.

4. Die Bildung neutraler schwefelsaurer Metalloxyde findet vornemlich bis zum Stadium der Probe III. statt, nach welchem bis zum Schluss der Vorröstungsperiode diese Bildung nur unbedeutende Fortschritte macht, was sich aus der Tab. 4. Spalte 8. ergiebt. Da nur 29—30 pCt. des in der Beschickung enthaltenen Schwefels an der Vitriolbildung theilnehmen, so ist dieselbe im Allgemeinen keine sehr umfangreiche. In Anbetracht des eben erwähnten Mangels an Sauerstoff im Vergleich zu den oxydirbaren Körpern und der zwischen dem Schwefel und den Metallen bestehenden Aequivalentverhältnisse kann dies nicht befremden, denn das unter den Schwefelungen prävalirende Halbschwefelkupfer enthält nur 1 Aequiv. Schwefel auf 2 Aequiv. Kupfer, wogegen zur Bildung von schwefelsaurem Kupferoxyd, so wie anderer Vitriole, immer Aequiv. Schwefel auf 1 Aequiv. Metall erforderlich ist; berücksichtigt man nun noch, dass die erste Wirkung des beginnenden chemischen Processes in einer Entschwefelung besteht, welche dem Röstgut bereits nach zweistündiger Röstung 43 pCt. des ursprünglichen Schwefelgehalts entzogen hat, so folgt hieraus, dass wegen Mangel an Schwefel nur der bei Weitem kleinere Theil des gesammten Metallgehalts der Beschickung an der Bildung neutraler schwefelsaurer Metalloxyde theilnehmen kann.

Mit alleiniger Ausnahme des Schwefelsilbers findet eine Vitriolbildung aus allen anderen Schwefelmetallen statt und bei den meisten der letzteren ist diese Bildung innerhalb der Vorröstungsperiode im Steigen begriffen, woraus hervorgeht, dass für dieselben die Bedingungen der Zersetzung während dieser Periode noch nicht stattfinden.

Eine Zersetzung erleidet sowohl der Eisenvitriol, als auch gegen Ende der Periode der Zinkvitriol; letzterer nimmt aber in viel grösserem Umfange an der Vitriolbildung Theil, als ersterer, wie dies aus den Tab. 3. und 4., Spalte 3. und 4. hervorgeht.

Die Vitriole des Kupfers, Mangans, Nickels und Kobalts erleiden keine Zersetzung; unter diesen prävalirt der erstere (s. Tab. 3., Spalte 2.), obwohl die andern Vitriole im Vergleich zu den in der Beschickung überhaupt vorhandenen Mengen der einzelnen Metalle mit grösseren Quoten theilnehmen, was besonders beim Mangan hervorzuheben.

Fasst man diese Thatsachen zusammen, so geht hervor, dass das Wesen der Vorröstungsperiode in einer Entschwefelung der Beschickung und Bildung von Vitriolen, namentlich des für die spätere Erzeugung von Silbervitriol so wichtigen Kupfervitriols besteht.

b. Oxydationsperiode.

1. Die Wirkung der rothglühenden Ofenwände des unteren Röstraumes, so wie die Wirkung der unmittelbar vor Abschluss der Vorröstungsperiode zur Beschickung gesetzten Braunkohle auf die Röstmasse wird ersichtlich aus der veränderten Natur derselben im Stadium der Probe V. Die den Vitriolen vor Zusatz der Braunkohle angehörende und 30 pCt. vom gesammten Schwefelgehalt der Beschickung betragende Schwefelmenge, hat sich nach vollendeter Wirkung der Kohle und der höheren Rösttemperatur auf die Vitriole (namentlich auf Kupfer- und Zinkvitriol, siehe Tab. 4., 2. und 4. Spalte) bis zu 21 pCt. (s. Tab. 4., 8. Spalte) verringert; der Gehalt der Röstmasse an basischen Salzen ist dagegen gestiegen, und ganz besonders hat die Entschwefelung der Röstmasse Fortschritte gemacht, insofern der am Schluss der Vorröstungsperiode etwa 48 pCt. betragende Schwefelverlust bis 58 pCt. (s. Tab. 4., 12. Spalte) gestiegen ist. Alle diese Erscheinungen sind vornemlich eine Folge des Umstandes, dass die Kohle bei ganz geschlossener Zugklappe unter dem Rost hauptsächlich auf Kosten des Sauerstoffs der Schwefelsäure in den Vitriolen verbrennt und unter Entbindung von schwefliger Säure mehr oder weniger basische Salze bildet, welche Salzbildung, so wie jene Entbindung von schwefliger Säure, auch durch die gleichzeitige Einwirkung der

höheren Rösttemperatur auf die Vitriole unterstützt wird. Unter diesen, einem reducirenden Rösten entsprechenden Verhältnissen konnte sich der Kupferoxydulgehalt der Röstmasse nicht vermindern, wie dies aus Tab. 5. ersichtlich.

2. Die Durchröstung der ganzen Beschickung hat auch während der Oxydationsperiode ihren Fortgang genommen und am Schluss dieser Periode einen solchen Grad erreicht, dass nur noch $1\frac{1}{2}$ pCt. (s. Tab. 4., 10. Spalte) vom ursprünglichen Schwefelgehalt der Beschickung den ungerösteten Schwefelmetallen angehören, also etwa nur $\frac{1}{10}$ der Schwefelungen am Schluss der Oxydationsperiode der Röstung entgangen sind.

3. Die oxydirende Einwirkung der atmosphärischen Luft auf die Röstmasse während der zweiten Hälfte dieser Periode macht sich besonders dahin bemerkbar, dass der Kupferoxydul- und Eisenoxydulgehalt der Röstmasse am Schluss der Periode in Oxyd übergeführt ist. In Tab. I. ist der fast verschwindende Eisengehalt der Laugen von Probe VI. und VII. als »Eisenoxydul« berechnet und aufgeführt, obgleich er als schwefelsaures Eisenoxyd in die Lauge gekommen ist, da, wie bereits in der I. Abtheilung unter 6, S. 113. näher ausgeführt wurde, der Eisenoxydulgehalt der Laugen bereits mit dem Abschluss der Oxydationsperiode und dem Beginn der Silbervitriolbildung abschliesst. Für den Anfang und Fortgang der letzteren ist auch das Verschwinden des Kupferoxydulgehalts aus der Röstmasse von Bedeutung, da merkliche Mengen Kupferoxydul zerlegend auf schwefelsaures Silberoxyd einwirken.

Sonach ist der Zweck der Röstung während der Oxydationsperiode:

α) theilweise Zersetzung der in der Vorröstungsperiode gebildeten Vitriolmenge, wodurch der Aufgabe der Feuerungsperiode vorgearbeitet wird;

β) vollständigere Anröstung der letzten Antheile unzersetzter Schwefelmetalle und

γ) Entfernung des Eisenvitriol- und Kupferoxydulgehalts aus der Röstmasse.

c. Gutröstungsperiode.

1. Die Entschwefelung der Röstmasse, welche bis zum Abschluss der Oxydationsperiode ungefähr 60 pCt. des gesammten Schwefelgehalts der Beschickung betragen hatte, steigerte sich am Schluss des mit der Gutröstungs- oder Feuerungsperiode abschliessenden Processes bis auf $91\frac{1}{2}$ pCt. (s. Tab. 4., 12. Spalte), und zwar entwich in dieser Periode der Schwefel zum grössten Theil als Schwefelsäure, indem das Product der durch Hellrothglühhitze bewirkten Zersetzung neutraler und basisch schwefelsaurer Metalloxyde ausser in freien Metalloxyden hauptsächlich in dampfförmiger Schwefelsäure neben schwefliger Säure und Sauerstoffgas besteht.

2. Die zersetzende Einwirkung der durch die Feuerung allmälig bis zur Hellrothgluth gesteigerten Temperatur der Röstmasse macht sich in der ersten Stunde dieser Periode vornehmlich auf die basischen Salze bemerkbar. Die Quantität der letzteren war bis zum Schluss der Oxydationsperiode so gestiegen, dass 19 pCt. des gesammten Schwefelgehalts der Beschickung an ihrer Constitution Theil nahmen; durch einstündige Feuerung werden die basischen Salze aber so vermindert, dass in denselben nur noch 5 pCt. des gesammten Schwefelgehalts im Stadium der Probe VII. enthalten sind, wogegen in der nämlichen Stunde die neutralen schwefelsauren Metalloxyde in geringerem Grade zersetzt werden (siehe Tab. 4., 8. Spalte).

Die Masse der Vitriole, welche am Schluss der Oxydationsperiode in dem Röstgut noch vorhanden ist, wird vornehmlich von Kupfer- und Zinkvitriol gebildet (siehe Tab. 3., Spalte 2. und 4.), von denen aber der Kupfervitriol der höheren Temperatur am wenigsten widersteht, denn wir sehen ihn im Verlaufe der Feuerungsperiode, Probe VII. und VIII. Tab. 4., Spalte 2., beständig und zwar der Art in der Zersetzung begriffen, dass er beim Abschlusse des Processes fast vollständig verschwunden ist, wogegen der Zinkvitriol und mit ihm der Manganvitriol (siehe Tab. 4., Spalte 4. und 5.) der zersetzenden Einwirkung der Hellrothgluth grösseren Widerstand leisten, zu ihrer vollständigen

Digitized by Google

Zersetzung also eine höhere Temperatur erfordern würden, als überhaupt in der Feuerungsperiode erzeugt werden darf.

Wie bei der Zersetzung der basisch schwefelsauren Metalloxyde, so bestehen auch die gasförmigen Zersetzungsproducte der neutralen schwefelsauren Salze in freier Schwefelsäure neben schwefliger Säure und Sauerstoff. Die ganze Röstmasse ist also in der Feuerungsperiode beständig mit dampfförmiger Schwefelsäure durchschwängert. Diesem Umstande allein ist

3. die schnell vorschreitende Bildung des Silbervitriols aus dem vor Beginn der Feuerungsperiode noch fast ganz unzersetzt gebliebenen Schwefelsilber zuzuschreiben. Es ist eine bekannte Thatsache, dass, wenn Schwefelsilber für sich allein an der Luft geröstet wird, niemals schwefelsaures Silberoxyd entsteht; Plattner hat durch directe Versuche nachgewiesen, dass sowohl Schwefelsilber wie Cementsilber vollständig in schwefelsaures Silberoxyd übergeführt werden, wenn dampfförmige Schwefelsäure auf dieselben oxydirend einwirken kann. Diese Bedingung wird nun in der Feuerungsperiode erfüllt und deshalb gehört ihr auch vornemlich die Bildung des Silbervitriols an, wobei die Zersetzung des Kupfervitriols die Hauptrolle spielt, da dieser Vitriol unter Entwickelung von dampfförmiger Schwefelsäure schon bei einer Temperatur zersetzt wird, welche auf bereits gebildetes schwefelsaures Silberoxyd keine zersetzende Einwirkung ausübt, wenngleich die hierzu erforderliche Temperatur jene nur um ein Geringes übersteigt. Durch dieses Verhalten beider Vitriole in der Rothglühhitze wird es bei sorgfältiger Leitung und rechtzeitiger Unterbrechung der Feuerung allein möglich, eine so vollständige Ueberführung des Schwefelsilbers in Vitriol zu erreichen, dass, wie die betreffenden Untersuchungen ergeben, fast 92 pCt. des gesammten Silbergehalts der Beschickung in Vitriol verändert und auslaugbar geworden sind.

Der Zweck der Feuerungsperiode besteht sonach in der Zersetzung der grossen Masse basischer und neutraler schwefelsaurer Salze, namentlich des Kupfervitriols, und möglichst vollständiger Bildung von Silbervitriol.

Ueber die Anwendung der comprimirten Luft bei Grubenarbeiten in grösseren Teufen als bisher, insbesondere beim Schachtabteufen im schwimmenden Gebirge.

Von Herrn Althans zu Berlin.

(Hierzu Taf. VII. und VIII.)

Es herrscht die Ansicht, dass das nach dem Vorgange von Triger häufig beim Schachtabteufen angewendete Verfahren, unter künstlich erhöhtem Luftdruck zu arbeiten, die Grenze seiner Anwendbarkeit schon in geringer Tiefe unter dem Stande der Grundwasser erreiche, sobald nämlich der durch letzteren bedingte hydrostatische Druck grösser werde, als der höchste Luftdruck, unter welchem noch Menschen zu arbeiten im Stande sind. Nimmt man zwei Atmosphären Ueberdruck oder drei Atmosphären absolute Spannung als das mit der Gesundheit der Arbeiter verträgliche Maximum an, so würde die Arbeit bei comprimirter Luft in etwa 10 Ltr. Teufe unter dem Grundwasserspiegel aufhören müssen, oder doch nur unter übermässigen Beschwerden fortgesetzt werden können.

In unbegrenztem Wasser, sowie in grobem Kies und Flussgerölle, worin das Wasser fast ungehinderten Durchgang findet, mag diese Ansicht als unbestreitbar richtig gelten; wo aber die Schichten feinkörniger werden, so dass nur noch enge Zwischenräume für das durchströmende

Digitized by Google

Wasser vorhanden sind, und da, wo auch diese Zwischenräume überdies durch beigemengten Letten verstopft sind, wird es möglich, die Wasser schon mit einem geringeren Luftdruck vor Ort zurückzudrängen, die schwimmenden Gebirgsschichten abzutrocknen und unbehindert darin vorzudringen.

Die Richtigkeit dieser Behauptung wird zunächst durch die Erfahrung bestätigt, lässt sich jedoch auch aus den allgemeinen physikalischen Eigenschaften der Körper einfach nachweisen. Auf der Steinkohlengrube Maria im Wormrevier ist bei zwei verschiedenen in den Jahren 1856 und 1859 ausgeführten Schachtreparaturen die Erscheinung beobachtet worden, dass der von der comprimirten Luft zu überwindende Wasserdruck im Gebirge nur einem Theile der Höhe, bis zu welcher die dort thonig-sandigen Schichten mit Wasser durchtränkt waren, entsprach. Während man bei 48 Fuss unter dem Stande der Grundwasser einen Druck von $1\frac{1}{4}$ Atmosphären erwartet hatte, fingen die Wasser bereits bei einem Luftüberdruck von $\frac{3}{4}$ Atmosphären an, sich aus den Schachtstössen wegzuziehen, worauf das dahinter stehende, zuvor in hohem Grade schwimmende Gebirge so fest wurde, dass es mit der Lettenhaue hereingewonnen werden musste und einen sicheren Stoss bildete. Umgekehrt zeigten sich die Wasser erst längere Zeit nach Aufhebung des erhöhten Luftdruckes wieder am Stosse und zwar vollständig mit dem früheren Druck erst nach mehr als 24 Stunden. Nach dem Urtheil der Berichterstatter über diese Ausführungen »hätte man es ohne Gefahr vor einem Durchbruch wagen können, unmittelbar nach aufgehobener Comprimirung, also bei gewöhnlichem Luftdruck, den Sand oder das schwimmende Gebirge zu bearbeiten«.

Diese Erscheinung erklärt sich in dem vorliegenden Falle bei der thonigen Beschaffenheit des Sandes theils durch die Adhäsion der Wassertheilchen in den feinen Zwischenräumen der Schichten, — welche den Einfluss der Schwerkraft auf das Wasser wesentlich vermindert, und die Fortpflanzung des Druckes wie beim plastischen Thon verlangsamt, — theils dadurch, dass die einmal in die Schichten eingedrungene Luft, das Gewicht der flüssigen Umhüllung des Sandes absolut vermindert, indem schwereres Wasser durch leichtere Luft verdrängt ist.

Von beiden zusammenwirkenden Ursachen bedarf letztere keiner näheren Beweisführung; sie findet übrigens ihre Bestätigung in einer bereits von Herrn Triger in der ersten Anwendung seines Verfahrens zufällig gemachten und dann weiter benutzten Wahrnehmung, dass Luft, welche durch eine feine Oeffnung in das zum Wegschaffen des Wassers dienende Steigrohr eingelassen wird, in Blasen aufsteigend die vorher nicht mehr zu bewältigende Wassersäule beträchtlich erleichterte und somit die Möglichkeit gewährte, bei erheblich geringerer Luftpressung zu arbeiten, beziehungsweise tiefer nieder zu gehen, als ohne Anwendung dieses einfachen Hülfsmittels. Die Wirkung der aufsteigenden atmosphärischen Luft dürfte im Allgemeinen unabhängig von der Beschaffenheit des schwimmenden Gebirges erfolgen, die Wirkung der anderen oben zuerst hervorgehobenen Ursache aber wird wesentlich durch die Natur des Schwimmsandes modificirt und erfordert daher eine nähere Betrachtung.

Wenn feinkörnige Schichten vollständig vom Wasser durchtränkt sind, so wird der Druck, welchen die Körnchen nach unten ausüben und vermöge dessen dieselben sich aneinander reiben, um das Gewicht des Wassers, welches sie verdrängen, vermindert. Ist ihr specifisches Gewicht $2\frac{1}{4}$, dasjenige des Wassers 1, so bleibt von ersterem $1\frac{1}{4}$ oder $\frac{5}{9}$ des Betrages wirksam, und wenn die Reibung den Zusammenhalt der Körner bedingt und im Verhältniss des Druckes zunimmt, so wird die Beweglichkeit der leicht gegeneinander verschiebbaren Theilchen ohne jede weitere Nebenwirkung beinahe verdoppelt.

Bei nur sandigen Schichten genügt es, das Wasser abzulassen, um den schwimmenden Zustand zu beseitigen, weil Sand das Wasser ungehindert abziehen lässt. In noch etwas feuchtem Zustande wird sich der entwässerte Sand mehrentheils ziemlich leicht bearbeiten lassen. Wird der-

---

*) Vgl. die betreffenden Beschreibungen der Herren Busse und L. Honigmann in Bd. IV. *B.* S. 259, bez. Bd. VIII. *B.* S. 152 dieser Zeitschrift.

Digitized by Google

selbe aber vollständig abgetrocknet, so dass die Sandkörnchen nicht mehr durch die Feuchtigkeit aneinander haften, so nimmt die Beweglichkeit des Sandes wieder zu; aus dem vorher schwimmenden Sande wird Trieb- oder Streusand, welcher unter Umständen dem Vordringen der bergmännischen Arbeiten auch ohne Wasser in hohem Grade hinderlich werden kann. Die Schwerkraft macht beim Sande also sich noch im höheren Grade geltend als die Adhäsion.

Bei schlammigen Schichten (Fliess, Schlick), deren feste Bestandtheile äusserst fein zertheilte, unmessbar kleine Körperchen bilden, ist das Wasser nicht mehr durch Ablassen, sondern nur durch zeitraubende Operationen, — Decantiren, Filtriren, sowie schliesslich Austrocknen, — zu entfernen. Besonders schwierig aber wird die Abscheidung desselben, wenn die festen Körperchen das Wasser durch Ansaugen in sich aufnehmen und sich damit innig zu einer scheinbar homogenen, halbflüssigen Gallerte verbinden, wie dies beim plastischen Thon, Torf u. s. w. der Fall ist. Die feste Substanz wird dann in dem Wasser gewissermaassen aufgelöst und ist häufig auch durch das feinste Filter nicht zurückzuhalten. Vollständig abgetrocknet aber bildet der Schlamm compacte, thon- oder kreideartige oder auch steinharte Massen.

Ist Sand und Schlamm (plastischer Thon) vermischt, und wird durch Hinzutreten von Wasser der letztere aufgeweicht und flüssig, so wird der Sand nicht von dem Wasser selbst, sondern von dem flüssigen Schlamm (Thon) umhüllt und getragen, und der Einfluss der specifischen Schwere des Sandes nicht bloss um die Einheit (specif. Gewicht des Wassers), sondern um das beträchtlich höhere specifische Gewicht des Schlammes verringert, also bei einem dickflüssigen Zustande des Schlammes fast vollständig aufgehoben. Der schlammige Sand ist daher in viel höherem Grade schwimmend, als der »rösche« Sand und überdies fast ebenso schwierig zu entwässern, als der feine Schlamm; auch reichen schon sehr geringe Wassermengen hin, um den schwimmenden Zustand herbeizuführen.*) Nach gehöriger Abtrocknung dient der Schlamm als Bindemittel für den Sand und bildet damit fest zusammengekittete sandsteinartige Massen, welche bei gehörigem Mischungsverhältniss sich wie ein festes Gestein bei der Arbeit verhalten.

Diese Erscheinungen sind in ihren verschiedenen Abstufungen auf jeder Erzwäsche wahrzunehmen.

Erfordert sonach die verschiedenartige Natur der feinzertheilten losen Massen, aus welchen das schwimmende Gebirge besteht, bei der Ausführung der Arbeit eine besondere Berücksichtigung, so wird zugegeben werden müssen, dass eine blosse, noch so vorsichtig durch weit vorgetriebene Drainröhren bewirkte Ableitung der aus dem Gebirge zuströmenden Wasser nur in äusserst seltenen Fällen es möglich machen wird, rasch und gefahrlos in dem Schwimmsande vorzudringen. Eine geringe Einlagerung oder Beimengung von Schlamm würde unvermeidlich die heftigsten Durchbrüche herbeiführen. Das einfachste und zuverlässigste Mittel ist offenbar das Einpressen von comprimirter Luft in die losen Gebirgsschichten und ist dasselbe unter allen Umständen anwendbar, sobald man es mit Sand und nicht bloss mit ganz groben, sandfreien Geröllen zu thun hat; — es kommt nur darauf an, das vorliegende Gebirge in einer den Umständen entsprechenden Weise zu drainiren und den Druck der hinter dem Ortsstosse angespannten Wasser dadurch zu lösen, sowie so viel zu verringern, dass er schwächer wird, als die bei der Arbeit zur Verfügung stehende Luftpressung. In den meisten Fällen wird dann das schwimmende Gebirge durch die Abtrocknung hinreichend befestigt und gewissermaassen in einen Sandstein verwandelt werden, so dass mit gewöhnlicher Zimmerung unter Nachführung des definitiven Ausbaues mit Mauerung, Holz oder Gusseisen darin vorgegangen werden kann. Hat man es aber mit reinem Streusand zu thun, und lässt sich derselbe nicht rasch genug nach der Abtrocknung, so lange er noch durch seine Feuchtigkeit ballt, gewinnen, so giebt

*) Beim Schachtabteufen bei Homberg im Concessionsfelde Rheinpreussen betrugen die Wasserzugänge beim Sümpfen der Schachtsohle nur etwa 1 Cbfss. p. Min., so dass sie mit Tonnen gewältigt werden konnten; gleichwohl machten die heftigsten Durchbrüche es unmöglich, bis zum Fusse des Senkschachtes niederzukommen, indem die schwimmenden Bruchmassen in demselben hoch in die Höhe drangen.

es einfache, allerdings noch nicht praktisch versuchte aber unzweifelhaft sichere Mittel, den abgetrockneten, noch beweglichen Sand durch Cementiren derart zu befestigen, dass man dadurch eine Art von Betonmauerung erhält, welche entweder für sich schon als definitiver Ausbau dienen kann, oder nur noch einer leichten Verschalung etc. bedarf, um für die Dauer zu genügen. Selbst unter den schwierigsten Verhältnissen, in groben Schuttmassen, welche den Wassern einen fast ungehemmten Durchgang gestatten, ist die Möglichkeit nicht in Abrede zu stellen, durch geeignete Veranstaltungen von aussen her Betonmassen zwischen die Rollblöcke vor dem Ortsstoss einzupressen, den übermässigen Wasserzudrang damit abzuhalten und dann mit sicherem Erfolge vorzudringen.

Ausser der Befestigung der Ortsstösse hat die Anwendung der comprimirten Luft noch den besonders beim Schachtabteufen wesentlichen Vortheil, dass der Wasserzufluss beträchtlich vermindert wird, sofern man es nicht für nöthig erachtet, die Drainirung des vorliegenden Gebirges in einem weiten Umkreise unter dem gewöhnlichen Luftdrucke vorzunehmen.

Endlich lässt sich die comprimirte Luft bei zweckmässiger Einrichtung der Apparate als bewegende Kraft benutzen, um damit in das lose Gebirge einzudringen, und gewährt dann, wie sich nachstehend ergeben wird, wegen der Einfachheit und Sicherheit ihrer Wirkung wesentliche Vorzüge gegen die sonst zu solchen Zwecken mehrfach verwendeten hydraulischen Pressen.

Die theoretische Betrachtung lässt hiernach von der Anwendung der comprimirten Luft kurz wiederholt folgende Vortheile erwarten:

1. Sicherung der Arbeit überhaupt durch Beseitigung des hinderlichen und gefährlichen schwimmenden Zustandes der Gebirgsschichten,
2. Beschleunigung des Vordringens wegen der leichten Gewinnung des abgetrockneten Sandes,
3. vereinfachtes Verfahren beim Ausbau der hergestellten Räume infolge der Befestigung der Ortsstösse,
4. Verminderung der Wasserzuflüsse,
5. Benutzung des Luftdrucks als treibende Kraft,
6. Vermeidung der häufig vorkommenden Auskesselungen um den Schacht und Sicherung der Tagegebäude.

Wenn nun diesen günstigen Momenten als erhebliche Bedenken einerseits die Kostspieligkeit der Anschaffung und Unterhaltung der Apparate, anderseits die unvermeidlichen, keinenfalls unerheblichen Beschwerden der Arbeit unter dem künstlich erhöhten Luftdruck sich gegenüberstellen, so dürften doch beim näheren Eingehen auf die nachstehend in Vorschlag gebrachte Einrichtung und Anwendung geeigneter Vorrichtungen zur Benutzung der comprimirten Luft diese Bedenken minder gewichtig erscheinen, zugleich aber auch die etwaigen Zweifel gegen die oben gemachten Voraussetzungen und daraus entwickelten Vortheile sich heben lassen. Um die Darstellung zu vereinfachen, werden wir hauptsächlich das Abteufen von Schächten berücksichtigen und einen Ausbau derselben mit gusseisernen, durch Schrauben zu verbindenden Ringstücken *(tubbings)* voraussetzen.

A. Abtreibearbeit mittelst zahlreicher zum Lösen der Wasser und zum Einpressen der Luft dienender Röhren.

Für kleinere Ausführungen, bei welchen es mehr auf eine billige als auf eine rasche Herstellung ankommt, empfiehlt es sich, eine Art von Abtreibearbeit anzuwenden und dabei das Lösen der Wasser aus dem vorliegenden Gebirge, sowie das Einpressen der Luft durch zahlreiche Röhren vorzunehmen.

Wird eine 1½ bis 2zöllige gezogene eiserne Röhre von c. 6—8 Fuss Länge am unteren Ende mit einem zugespitzten Propf verschlossen, dicht darüber mit zahlreichen feinen Löchern und am oberen Ende mit einem Schraubengewinde versehen, — wie Fig. 1. auf Taf. VII. darstellt, — so lässt sich dieselbe leicht in den Schwimmsand einstossen, in gewöhnlicher Weise mittelst eines rechts-

und linksgewundenen Schraubenmuffs mit dem Zweigrohr einer Windleitung verbinden und so comprimirte Luft in den Schwimmsand eintreiben. Etwas mit dem hinteren Ende gesenkt vorgeschoben und offen, wird ein solches Rohr das vorliegende Gebirge drainiren. Durch combinirte Anwendung einer oder mehrerer Reihen derartiger Rohrpfähle ist man im Stande, ohne Gefahr mit offenem Stoss gegen das beweglichste Gebirge schrittweise vorzudringen, sofern die geeigneten Veranstaltungen getroffen werden, die beim Vordringen frei werdenden Seitenstösse zu sichern. Eine zweckmässige Kreuzung der Röhrenreihen und Verbindung derselben durch zangenartig angelegte Bohlen — ähnlich wie beim Einschlagen von Spundwänden oder bei den Pfändungen der gewöhnlichen Abtreibezimmerung, — gestattet eine ausreichende Befestigung, welche bei momentaner Unterbrechung des Vorgehens noch durch Verschalung (Vertäfelung) des Stosses sicher genug gestellt werden kann, um die Arbeiten behufs Ausbau des gewonnenen Raumes dahinter mit Ruhe ausführen zu können. Dringt man horizontal vor, so bleiben die stark geneigt stehenden Röhren bis zur Fertigstellung des definitiven Ausbaues stecken; teuft man ab, so lässt man die schwach geneigten Röhren vorläufig in dem Stosse, und bedient sich der auf solche Weise frei werdenden Röhren immer wieder aufs Neue.

Um die Röhren einzutreiben und herauszuziehen, wird auf das freie Ende ein starkes, mit einer passenden Mutterschraube versehenes eisernes Verschlussstück aufgeschraubt, welches zum Durchstecken einer Handhabe quer durchbohrt ist. Die Verbindung der Röhren mit der Hauptwindleitung ist durch eine Windlade mit zahlreichen, leicht verschliessbaren Oeffnungen mittelst Zwischenröhren von Eisen, Blei und Schläuchen von vulkanisirtem Gummi herzustellen, deren Einrichtung nach den Erfahrungen bei Wasser- und Gasleitungen den Umständen entsprechend anzupassen ist. Um die Zahl der Verbindungen mit der Hauptwindleitung zu verringern, empfiehlt es sich, rechenartige Vertheilungsröhren (siehe Fig. 2. Taf. VII.) für jede eingetriebene Röhrenreihe anzuwenden, und die mit links gewundenen Vaterschrauben zu versehenden, kurzen Rohrstutzen derselben mittelst rechts und links gewundener Schraubenmuffen mit den einzelnen Röhren zu verbinden. Da die letzteren beim Eintreiben in den Stoss am freien Ende in einer mit entsprechenden Höhlungen versehenen zangenartig umgelegten Leitung (Fig. 3. Taf. VII.) ohne Schwierigkeit auf richtigen Abstand und zu den Stutzen des Rechens passend zu stellen sind, so kann auf solche Weise die Verbindung der Rohrpfähle unter sich und mit der Windleitung sehr rasch und leicht bewirkt werden.

Wo man es mit rein sandigen Schichten zu thun bekommt, welche nicht bloss durch ihre Beweglichkeit nach erfolgter Abtrocknung, sondern auch wesentlich dadurch lästig werden, dass sie für Luft und Wasser einen offenen Durchgang bieten, wird es zweckmässig sein, bei denjenigen Pfahlrohrreihen, welche während des Vorrückens der Arbeit neben (beim Stollnbetrieb auch unter und über) dem Ortsstosse stecken bleiben, mittelst eines hydraulischen Mörtels das vorliegende Gebirge zu cementiren. Es wird dies voraussichtlich am besten gelingen, wenn es unmittelbar nach dem Eintreiben einer Pfahlrohrreihe, sowie nach deren Verbindung mittelst des Rechenrohres geschieht, bevor noch die comprimirte Luft eingelassen wird. Das Anschlussende des Rechenrohres wird dazu einfach mit einer Rohrleitung verbunden, und dadurch ein sehr dünnflüssiger hydraulischer Mörtel oder Cement unter hinreichender Pressung zugeführt, indem man sich entweder in Schächten des hydrostatischen Druckes oder in Stollen kleiner Druckpumpen dazu bedient. Da der betreffenden Pfahlrohrreihe bereits eine Entwässerungs-Pfahlrohrreihe vorgetrieben sein muss, so wird die Cementbrühe bei hinreichender Pressung leicht in das vorliegende Gebirge eindringen. Nach Einpressung in gehöriger Menge wird der Cement aus den Zuleitungsröhren und den Pfahlröhren durch Nachgiessen oder Pumpen von Wasser ausgespült und dann das Rechenrohr sofort an die Windleitung angeschlossen. War der Ortsstoss vor dem Eintreiben des Cements gehörig wasserdicht verschalt, so muss es auf diese Weise gelingen, dass die nachgepresste Luft einen grossen Theil des Cements nach dem vorliegenden Gebirge hin drängt und dort festhält; führt man nun die Arbeit so, dass dieser Theil des Stosses einige Zeit ruhig stehen bleibt, und wählt man eine solche Cementmischung und — Verdünnung, dass die Erhärtung desselben innerhalb eines Zeitraums von ein bis zwei

Tagen erfolgt, so wird man auf einen günstigen Erfolg wohl mit Sicherheit rechnen können — besonders dann, wenn die Cementirung mit einem Male auf grössere Flächen von einer Rohrpfahlreihe zur nächststehenden Rohrpfahlreihe von unten nach oben, sowie im Kreise herum fortschreitend vorgenommen wird, so dass ohnehin längere Zeit vergeht, bis man mit der Arbeit wieder in die Nähe des Ausgangspunktes zurückkehrt.

Hinter der Cementirung wird die Abtrocknung durch eine mässige Luftmenge bewirkt, sowie der Ortsstoss mit Sicherheit wieder entblösst und hinreichend erweitert werden können, um den definitiven Ausbau bequem herzustellen. Ist aber letzterer vollendet, so dass er dem vollen Wasser- und Gebirgsdruck ausgesetzt werden kann, so werden die letzten Entwässerungspfahlreihen herausgezogen und an deren Stelle Beton oder Holzpfähle eingetrieben, welche zuvor gehörig in Cementbrühe getränkt worden sind, um sich fest mit dem cementirten Sande zu verbinden. Die Wasserzuflüsse können so auch in sehr wasserreichen Sandschichten bis auf eine verhältnissmässig geringe Menge, welche durch die in der Nähe des Ortsbetriebes stehenden Entwässerungspfähle abgeführt wird, zurückgedämmt werden, ohne eine schädliche Anspannung in dem vor Ort befindlichen Gebirge herbeizuführen.

Bei grösseren Arbeiten im Schwimmsande, wo der Ortsstoss eine bedeutende Ausdehnung gewinnt, werden die dünnen eisernen Rohrpfähle dem letzteren nicht die hinreichende Befestigung geben, um dem Gebirgsdruck zu widerstehen. Dies wird jedoch mit Sicherheit erreicht werden, wenn gusseiserne, vorn gleichfalls siebartig gelochte, aber behufs leichteren Eindringens offene und zugeschärfte Rohrpfähle von 6—8 Zoll Durchmesser und etwa 12 Fuss Länge — wie Fig. 4. darstellt — zur Entwässerung, beziehentlich zum Eintreiben der comprimirten Luft angewendet werden. Zur Einführung der letzteren kann man sich einfach dünnerer gezogener eiserner Röhren mit trompetenartig erweiterten Enden bedienen, indem man diese mit einem Wickel von getheertem aufgedrehten Tauwerk versehen einschiebt, dann darüber zähen Thon stampft und diese Dichtung erforderlichenfalls noch durch Holzkeile befestigt. Nach dem Eintreiben der Pfähle empfiehlt es sich, den darin eingedrungenen Sand auszulöffeln und groben Kies in das Siebende, womöglich bis in das vor der Rohrmündung befindliche Gebirge einzubringen, um ein weiteres Eindringen des letzteren zu verhindern, sowie Verstopfungen des Siebes, welche die Ableitung des Wassers beziehentlich das Einpressen der Luft erschweren würden, zu vermeiden.

Um einen solchen Rohrpfahl wird nach hinreichendem Einblasen von comprimirter Luft ein mit der Spitze bis an das Pfahlende reichender Kegelraum, dessen Basis der offene Stoss bildet, in dem Schwimmsande abgetrocknet, welchem man je nach Erfordern bei reinem Sande durch Eintreiben von Cement, wie für die dünneren Rohrpfähle oben angegeben, noch eine feste Unterstützung in dem vorliegenden Gebirge geben kann. Werden aber mehrere Pfähle nahe genug nebeneinander eingetrieben, so dass sich die davon abgetrockneten Kegel im Sande begegnen, so leuchtet ein, dass vor Ort eine zusammenhängende Schicht von trockengelegtem Gebirge gebildet wird, deren Dicke, wenn sich die Kegel etwa auf der halben Rohrlänge begegnen, jedenfalls hinreicht, um einen sicheren, auch bei sehr starkem Gebirgsdrucke noch widerstandsfähigen Ortsstoss zu bieten. Selbst wenn der letztere noch vertäfelt, beziehungsweise an den Seitenstössen abgetrieben werden müsste, um dahinter mit Sicherheit arbeiten zu können, so würde der schwimmende Charakter des Sandes doch unbedingt beseitigt sein.

Die bei guter und hinreichend starker Ausführung jedem Drucke widerstehenden gusseisernen Rohrpfähle werden für die Anbringung der Zimmerung ein felsenfestes Fundament bilden, so dass die Schwierigkeiten, mit denen die Arbeiten im Schwimmsande sonst verknüpft sind, auf ein sehr geringes Maass eingeschränkt sein würden. Sollten aber auch diese starken und langen Gusseisenrohre nicht die genügende Sicherheit gegen einen durch ungewöhnliche Umstände herbeigeführten, übermässigen Wasserandrang oder Gebirgsdruck gewähren, so bleibt noch als letztes und zuverlässiges Hülfsmittel neben den Rohrpfählen die Mitanwendung der Triger'schen Luftschleusse, mit

einem hinreichend weiten Arbeitsraume, um darin, mittelst der erforderlichen Werkzeuge zur Hinwegräumung etwaiger Hindernisse, dem Hauptortsstosse voraus in das Gebirge vorzudringen. Diese Luftschleusse würde bei cylindrischer Form, etwa 4—5 Fuss weit, aus Eisenblech construirt, mit einem verstählten Schuh und den erforderlichen Einsteigethüren versehen, mittelst kräftiger hydraulischer Pressen einzutreiben sein und, etwa auf 15—20 Fuss in dem Gebirge steckend und an dem freien Ende gehörig verstrebt, den Arbeiten auf dem ringsum freibleibenden Ortsstoss Halt gewähren und die Nachtheile weiter offener Räume in losen Gebirgsmassen hinreichend vermindern, um daneben in der oben angegebenen Weise rasch und mit Erfolg vordringen zu können. Der anzuwendende Luftdruck wird nur einen verhältnissmässig geringen Widerstand in den Gebirgsschichten zu überwinden haben, und ein Ueberdruck von $\frac{1}{4}$—1 Atmosphäre ausreichen. Man wird daher auch bei weiten Schächten oder bei Tunnelarbeiten Gebläsemaschinen von nur mässiger Stärke bedürfen.

Die Anwendung der durch die beschriebene Methode gebotenen Hülfsmittel möge für einen besonders schwierigen Fall näher betrachtet werden. Nehmen wir an, es solle damit ein bereits ziemlich tief mit Hülfe von Bohrarbeit niedergebrachter Schacht weiter abgeteuft werden, bei welchem durch Unfälle oder durch schwierige Gebirgsverhältnisse derartige Hindernisse eingetreten sind, dass keine der bisher am Niederrhein, im Wormrevier, in Belgien und dem nördlichen Frankreich angewendeten bekannten Methoden noch Aussicht auf Erfolg gewährt.

Die Schachtteufe habe die Tiefe von 200 Fuss unter dem natürlichen Stande der Grundwasser überschritten, und es sei der Schachtfuss infolge eines Durchbruches von Schwimmsand, untermischt mit grossen Gesteinsblöcken, verbrochen. Die Schwierigkeit werde dadurch erhöht, dass der Schacht aus gusseisernen Ringstücken hergestellt und nicht nur die Schachtsohle mit Bruchstücken der letzteren erfüllt, sondern auch der noch stehende Schachttheil unten zerrissen und durch den Gebirgsdruck nach dem Schachtinnern einwärts gedrängt sei.

Der am Fuss verbrochene Senkschacht habe bei 5 Zoll Flangenbreite, 2 Zoll Wandstärke und 3 Fuss Höhe der Ringstücke $14\frac{1}{3}$ Fuss äusseren, sowie $13\frac{2}{3}$ Fuss inneren Durchmesser (letzteres zwischen den nach innen vortretenden Flangen) erhalten, und jeder Ringsatz bestehe aus acht zusammengeschraubten Sectoren.*) Da noch ein hinreichender Vorrath an solchen gusseisernen Ringstücken vorhanden sei, solle der weiter abzuteufende Schacht damit auch ferner ausgebaut, auch die bisherige lichte Weite von $13\frac{2}{3}$ Fuss beibehalten werden. Die bis zum Anschluss an festes Gestein vorliegenden Schichten bestehen noch in einer Mächtigkeit von über 100 Fuss aus mehr oder weniger thonhaltigem Sand mit sporadisch eingelagerten Steinblöcken. Bei der erreichten Teufe sei aber die Menge der in den Schichten zu lösenden Wasserzuflüsse nicht übermässig gross und ohne Schwierigkeit mit Schachtpumpen von gewöhnlichen Dimensionen zu wältigen.

Es wird unter solchen Umständen erforderlich sein, vor einem weiteren Niedergehen zunächst den zwar noch zusammenhängenden, aber beschädigten unteren Theil des Schachtes zu erhalten und zu sichern.

Zu diesem Zwecke wird eine gusseiserne Verröhrung von 13 Fuss äusserer Weite und etwa 15 Fuss Höhe zusammengeschraubt, wozu, falls Ringstücke zu einem solchen Schachtdurchmesser nicht vorhanden sein sollten, auch je sieben von den Ringstücken, welche zu dem $14\frac{1}{3}$füssigen festsitzenden Schacht bestimmt waren, bei Einschaltung keilförmiger Holzbrettchen zur senkrechten Fugendichtung, benutzt werden können. Daran wird mittelst Ankerstangen ein korbartiges Gestell, aus drei übereinander liegenden Kränzen bestehend, aufgehangen, welches zur Aufnahme von gusseisernen Rohrpfählen, R_1, R_2, dient und die Luftschleusse S derart umschliesst, dass letztere in verticaler Richtung unbehindert bewegt werden kann. Dieser, auf Taf. VII. Fig. 5. und 6., auf der rech-

*) Diese Dimensionen sind bei dem gusseisernen Senkschacht zu Homberg im Concessionsfelde Rheinpreussen für den unteren Schachttheil angewendet worden, woselbst — wie die in der 1. Lieferung S. 43 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift enthaltenen Mittheilungen des Herrn Blees über die dortigen Schachtbohrarbeiten ergeben — ein den obigen Annahmen analoger Fall wirklich vorliegt.

Digitized by Google

ten Seite des Auf- und des Grundrisses ersichtliche Apparat wird im Schachte bis auf die Sohle herabgelassen, ohne zunächst die im Schachte aufgetretenen Wasser zu wältigen.

Zu diesem Behufe wird die 13füssige Verröhrung aussen mit hölzernen Führungslatten behufs centrischer Stellung und Verhütung etwaigen Aufsetzens in dem 14½füssigen — im Lichten 13⅔ Fuss weiten — Schachte versehen und an Ankerstangen mit Schraubenenden zum Versenken aufgehängt, dann der Korb darin eingesetzt, und in diesem letzteren die Luftschleusse vorläufig gehörig befestigt, sowie 48 Stück Rohrpfähle lose zwischen die Kränze des Korbes gesteckt. Das Gewicht von 15 Fuss Verröhrung, von 48 Stück Rohrpfählen, sowie der Luftschleusse ist beziehentlich auf 450, 480 und 60 Ctr., zusammen auf 990 Ctr. und einschliesslich des Korbes auf rund 1000 Ctr. zu veranschlagen. Davon könnten etwa 300 Ctr. von der Luftschleusse getragen werden, wenn man dieselbe — zu 25 Fuss Höhe und 5 Fuss Durchmesser angenommen — unten mit einem wasserdichten und auf einen Druck von 9 Atmosphären berechneten Boden versehen wollte; es empfiehlt sich jedoch kaum, diese Schwimmfähigkeit in Anspruch zu nehmen, weil sonst die Luftschleusse, um dem starken äusseren Drucke zu widerstehen, weit dickere Bleche erhalten müsste als von ¼ Zoll Wandstärke, welche für 2 Atmosphären Ueberdruck der inneren Luftpressung vollständig ausreichen würden.

Die Luftschleusse erhält als Aufsatz zwei 1füssige 10 Fuss lange Eisenblechrohre, von denen das eine *a* sich nach oben in der Windleitung, nach unten aber in einem segmentartig längs der Wandung der Vorkammer angebrachten Kanale *b* bis in den unteren Raum der Luftschleusse fortsetzt, das andere Rohr *c* aber die Fortsetzung eines ähnlich von dem unteren Ende der Luftschleusse heraufgeführten Kanals *d* zur Abführung der Wasser bildet und oben mit einem umgebogenen Ausgusse versehen ist. Ein von den zwei 10 Fuss langen Rohren getragener, etwa 6 Fuss weiter und ebenso hoher cylindrischer Blechkasten *W* dient zur Aufnahme der Wasser und ist so einzurichten, dass letztere durch Pumpen von dort aus zu Tage gehoben werden können. Die Windleitung ist mittelst eines gehörig geliderten, perspectivartigen Schieberohrs beweglich mit dem Aufsatzrohre *a* der Luftschleusse zu verbinden.

Die Construction des Korbes wird aus Taf. VII. Fig. 5. und 6. verständlich werden. Jeder der drei Kränze besteht aus zwei, beziehentlich drei concentrischen Ringen von 12 Zoll hohen und im Mittel 4 Zoll dicken radfelgenartig zusammengesetzten Hölzern, welche sich an acht radialstehende — speichenartige — 12 Zoll hohe, etwa ¼ Zoll dicke Eisenblechplatten anlegen. Letztere sind am obersten Kranze nach aussen mit einem fussartigen Fortsatze zur Anbringung der Hängeankerstangen versehen, sowie ferner von einem Kranze zum anderen durch je vier senkrechte Winkeleisen in 5 Fuss gegenseitigem Abstande verbunden. Davon werden die äusseren unter jedem Kranze durch je ein 6 Zoll hohes, ¼ Zoll starkes, im Achteck herumlaufendes angeschraubtes Eisenband, dessen Lage im Grundriss (Fig. 6.) durch punktirte Linien angegeben ist, zusammengehalten. Die Holzringe werden gegen die Blechspeichen mittels dünner Eisenkeile scharf angetrieben und unter sich durch etwa ¼zöllige Schraubenbolzen verbunden. Der mittlere und der äussere Ring bestehen aus je 16 Sectoren, damit die zwischen je zwei Blechspeichen befindlichen Ringstücke in jedem Sector um so leichter, wo es die Arbeit erfordert, herausgenommen werden können. Die inneren Ringflächen sind so abgeschrägt, dass die von oben durchgesteckten 8zölligen Rohrpfähle eine angemessene Neigung nach aussen, von Kranz zu Kranz unterstützt, erhalten. Bei dem mittleren Kranz ist der innere Holzring herausgenommen und die beiden Stücke je eines Sectors sind als Füllung zur Geradführung von je drei der unteren Rohrpfähle an den inneren und den äusseren Holzring angelegt dargestellt. Vor dem Einlassen wird der zwischen den Kränzen, Rohrpfählen, der Verröhrung und der Luftschleusse bleibende Raum sorgfältig mit Stroh ausgestopft und letzteres durch Holzpfähle und angenagelte Latten hinreichend befestigt. Die Einsteigethüren der Luftschleusse bleiben offen.

Sobald der gesammte Apparat sich auf der Schachtsohle aufgesetzt hat, — wobei die Luftschleusse und die Rohrpfähle in den Schwimmsand etwas eindringen, — wird das Wasser so rasch

Digitized by Google

wie möglich gesümpft und alsdann zunächst der Raum zwischen der Verröhrung und den noch schadhaften Wandungen des festsitzenden Schachtes durch Cement ausgefüllt, so dass jede dort drohende Gefahr beseitigt wird. Darauf wird die Arbeit bei comprimirter Luft in der Luftschleusse begonnen und gleichzeitig die Rohrpfähle, soweit wie möglich, in die Schachtsohle vorgetrieben. Die Luftschleusse muss nun unter Beseitigung der im Wege liegenden Hindernisse etwa 10 Fuss und zwar soweit gesenkt werden, dass sie mit dem oberen Ende in die Höhe des mittleren Kranzes und unter das untere Ende der Verröhrung zu stehen kommt, wie die linke Seite der Fig. 5. darstellt; damit unter der Verröhrung zwei Reihen von Rohrpfählen R_3 und R_4 etwa mit einer Neigung von 45 Grad in das Gebirge eingetrieben werden können.

Die Hauptwasserzugänge sind selbstverständlich im Schachtsumpfe, wohin sie durch die Schwere gezogen werden, zu erwarten, von wo dieselben durch den Steigkanal $d\,d$ (mit Luftbläschen vermischt) in den Wasserkasten W gehoben werden. Um aber auch die an den äusseren Schachtwandungen von oben herabsickernden Wasser abzufangen, werden die Wandungen mit 2zölligen Löchern durchbohrt und fünf bis sechs Lagen schmiedeeiserner Rohrpfähle r_1, r_2... — wie oben beschrieben — mit der Spitze etwas ansteigend eingetrieben. Diese Löcher sind schon vor dem Einlassen der Verröhrung — sowie auch in den Ringstücken für den ferneren Schachtausbau — herzustellen, und zwar in der Mitte der Felder innerhalb der Verstärkungsrippen (Flantschen), damit der Festigkeit der Ringstücke möglichst wenig geschadet werde. Es bleiben sonach nur die Wandungen des festsitzenden Schachtes zu durchbohren. Sollten davon noch festhängende Stücke tiefer als die eingesetzte Verröhrung herunterreichen, so werden die der weiteren Arbeit hinderlichen Enden in schräger Richtung von oben her abgebohrt. Eine Reihe unter 45 Grad geneigter schmiedeeiserner Rohrpfähle r_7 ist dicht unter der Verröhrung einzutreiben. In letztere, sowie in die grossen Rohrpfähle R_3 und R_4 wird mittelst provisorisch gelegter Windzuführungsrohre von der Hauptwindleitung aus comprimirte Luft eingelassen, und so der Seitenstoss und die Schachtsohle, sofern solche nicht bereits durch die unter dem Fusse der Luftschleusse ausgetretene comprimirte Luft trocken gelegt ist, vollständig abgetrocknet.

Nach Wegräumung des Strohes aus dem Korbe werden die mit letzterem eingehängten Rohrpfähle R_1 und R_2 soweit wie möglich niedergebracht und ebenfalls mit Windzuführung versehen, und wird alsdann die Schachtsohle ringsum den Kopf der Luftschleusse, welche während dieser Arbeit ruhig stehen bleibt, hinreichend erweitert, um neue Ringstücke unter die engere Verröhrung unterbauen zu können. Die dabei etwa hinderlichen Rohrpfähle R_3 werden erst unmittelbar vor dem Stellen der Ringstücke ausgezogen und während des Ausziehens die freiwerdende Höhlung im Gebirge mit Kies sorgfältig ausgestampft. Die beiden ersten Ringsätze sind behufs Wiedergewinnung der oberen lichten Schachtweite von 13⅔ Fuss etwas geneigt einzubauen, und sind dazu entsprechend abgeschrägte Keilstücke, je nach Erfordern von Holz, Schmiedeeisen und Gusseisen, zwischen die Horizontal- und Verticalfugen der Ringstücke einzulegen, falls nicht vorgezogen wird, besonders dazu passend geformte Ringstücke giessen zu lassen. Der Korb wird, sowie er beim Niedergehen die weitere Arbeit hindert, auseinander genommen, und werden die Holzringstücke dazu benutzt, die gusseisernen Rohrpfähle zu je zweien und dreien miteinander zu verbinden. Taf. VII. Fig. 7. stellt den Stand der Schachtarbeit dar, wie solcher dem ferneren regelmässigen Abteufen entsprechend nach Aufstellung des ersten Ringsatzes in der gehörigen Schachtweite erreicht ist.

Die Luftschleusse ist gegen ihre Stellung auf der linken Seite der Fig. 5. um weitere 4½ Fuss gesenkt; die Rohrpfähle R_1 und R_2 sind entsprechend niedergetrieben; der rings um die Luftschleusse hergestellte Raum ist mit Ringstücken provisorisch ausgebaut, welche gegen die Luftschleusse fest verspreizt sind; der links dargestellte Stoss ist etwas weiter vorgeschritten als der rechts dargestellte, und dient auf ersterem die bis an ihr äusserstes Ziel niedergetriebene Pfahlreihe R_1 als sichere Unterlage für ein nach dem Stoss vorgeschobenes Ringstück. Bei vorherrschend thoniger Beschaffenheit des Gebirges steht zu erwarten, dass dasselbe bei gehöriger Abtrocknung einen nur langsam nach-

drängenden, sonst aber ziemlich feststehenden Letten bilden wird, wie solchen der Bergmann mit dem Ausdruck «wachsendes Gebirge» bezeichnet. Daher dürfte es angehen, den Stoss stückweise hinter und über den Pfahlreihen R_1, R_2 zu entblössen, rasch zu erweitern, Ringstücke vorzusetzen und nach und nach weiter vorzurücken, bis die letzteren fest untergebaut werden können.

In die in den Ringstücken angebrachten Löcher werden schmiedeeiserne Rohrpfähle gesteckt und in deren unteren Reihen comprimirte Luft geleitet, während die oberen zum Abfangen der von oben kommenden Wasserzugänge dienen. Die Hauptwindleitung T endet am Schachtstosse in einem mit seitlichen Rohransätzen versehenen Rohrstücke (Windlade) U, von welchem ringförmig engere Rohre V_1, V_2 ... V_5 horizontal am Schachtstosse herumgeführt sind. Diese sind mit einfachen Mundstücken zu versehen, um mittelst angeschraubter schmiedeeiserner Hülfsleitungen die comprimirte Luft den Rohrpfählen beliebig zuzuführen.

Sollte aber das Gebirge zu beweglich, druckhaft und wasserreich sein, um das Niederkommen in solcher Weise zu gestatten, so empfiehlt es sich, auch noch ferner — wie beim Beginnen der Arbeit — Rohrpfähle R_3 unter 45 Grad geneigt vorzutreiben und die dadurch im Gebirge hergestellten Löcher bei dem Wiederherausziehen der Pfähle mit rasch erhärtendem Beton zu füllen.

B. Schachtsenkarbeit mit intermittirender Anwendung von comprimirter Luft in zwei Arbeitsräumen und mit Benutzung der Luftschleusse als pneumatische Presse.

Obwohl die Vorrichtungen zu der vorbeschriebenen Abtreibearbeit verhältnissmässig einfach sind, und die comprimirte Luft so angewendet wird, dass die Arbeiter grösstentheils dem Einflusse derselben ganz entzogen, auch nur in geringer Zahl und zeitweise in der Luftschleusse thätig sind, so ist doch nicht zu verkennen, dass die Ausführung selbst complicirt und langwierig ist, im Erfolge wesentlich von dem guten Willen und der Einsicht der Arbeiter abhängt, und dass geringe Versäumnisse grosse Gefahren herbeiführen können. Bei grösseren Ausführungen empfiehlt es sich deshalb, einen etwas theureren, auf Taf. VIII. dargestellten, Apparat anzuwenden, welcher die Vortheile der gewöhnlichen Senkschachtarbeit, des Guibal'schen Verfahrens, Schächte einzupressen, sowie der Anwendung der comprimirten Luft nach den vorstehend entwickelten Principien vereinigt.

I. Beschreibung des Apparates.

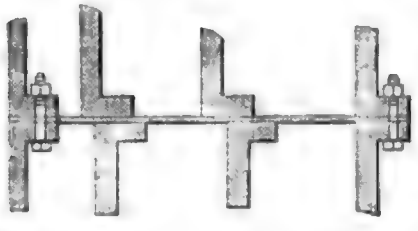
Die Einrichtung desselben ist folgende:

1. Ein gusseisernes, mittelst Flangen und Schrauben luftdicht zusammengesetztes Rohr A (Fig. 1. und 2.) von c. 2½ Fuss lichter Weite, oben und unten offen, welches gewissermaassen als Vorgesümpfe 8—12 Fuss den übrigen Arbeiten voraus centrisch in die Schachtsohle vorgetrieben wird, dient dazu, die Wasser in dem zu durchteufenden Gebirge zu lösen. Um das Zufliessen derselben zu erleichtern, ist das unterste Rohrstück siebartig mit Löchern versehen. Ein am Ende umgelegter, zugeschärfter Stahlring erleichtert das Eindringen in das Gebirge. Die in dem Rohre eindringenden Gebirgsmassen werden zugleich mit den Wasserzugängen mittelst bohrlöffelartig construirter Tonnen gefördert, nachdem dieselben zuvor durch Bohrwerkzeuge gelockert worden sind, oder mit einem trichterförmigen sog. Schneckenbohrer direct gewonnen. Bei sehr starken Wasserzugängen wird eine für die Wältigung sandiger Wasser eingerichtete Saug- und Hubpumpe eingehängt.

Um die Entwässerung der Schachtsohle durch das Senkrohr A. zu befördern, sowie um den Senkschuh S sicherer unterfangen zu können, ist es zweckmässig, das dem unteren Ende des letzteren etwa 8—10 Fuss vorausgehende letzte Rohrstück A bis auf etwa 5 Fuss Durchmesser zu erweitern, wie aus Fig. 1. u. 7. ersichtlich ist. Dasselbe erhält unten auf 2 Fuss Höhe eine einfache, mit feinen, von aussen nach innen conisch erweiterten Löchern versehene Eisenblech-Wandung, welche oben eine äussere cylindrische und eine innere kegelförmig verengte Gusseisenwandung umschliesst,

erstere undurchbrochen und mit einer inneren Flange, letztere mit ziemlich grossen Löchern und mit einer äusseren, jedoch um c. 12 Zoll höher liegenden Flange versehen, und beide Wandungen zur Verstärkung durch radial stehende Rippen verbunden. Diese Rippen, etwa 16 Stück, werden bis zu der Flange der inneren Wandung geführt, so dass dadurch über der Flange der äusseren Wandung kastenartige Höhlungen entstehen, welche zur Anbringung speichenartiger Eisenschienen oder kurzer Holzbalken behufs Bildung eines Fussbodens für die Arbeiter, sowie für die Abstempelung des Senkschuhes dienen.

2. Die gusseisernen Ringstücke, welche zu dem Ausbau des abzuteufenden Schachtes dienen sollen, werden, so weit solche bereits angeliefert sind, über einem aus Blechplatten zusammengeschraubten Senkschuh *S* zu einem provisorischen Senkschachte *V* von etwa 7 Fuss lichter Weite und doppelter Wandung zusammengebaut, mittelst Schrauben etc. verbunden und verankert, so dass der äussere grösste Durchmesser so viel kleiner ausfällt, als die lichte Weite des bereits von Tage aus fest hergestellten Schachttheiles, um nicht beim Senken anzustreifen. Die innere Wandung wird aus 4 Ringstücken korbbogenartig gebildet, indem, — wie Fig. 4. Taf. VIII. in zweimal grösserem Maassstabe als der bei den übrigen Figuren angewendete (von $\frac{1}{60}$ d. nat. Gr.) darstellt, — in den Ecken gusseiserne, passend an die Seitenflangen anschliessende Winkelstücke von gleicher Höhe und mit entsprechenden Bolzenlöchern und Querrippen versehen, zwischengeschraubt und in der bekannten Weise mit Holzbrettchen luftdicht angeschlossen werden. Diese Winkelstücke bilden gewissermaassen zusammengeschrumpfte Ringstücke, mit dem Unterschiede, dass die Flangen und Rippen nach aussen statt nach innen angesetzt sind. Die äussere Wandung wird aus je 7 Ringstücken in jedem Satz zusammengeschraubt, deren gehörige Verbindung in den senkrechten Fugen einfach dadurch erreicht wird, dass keilförmig zugeschärfte Dichtungsbrettchen mit der Schneide nach innen gekehrt zwischengelegt werden. Da 8 Ringstücke einen vollen Ringsatz des feststehenden gusseisernen Schachtes von 14¼ Fuss äusserem Durchmesser bilden, so wird der provisoriche Senkschacht $\frac{7}{8} \cdot 14\frac{1}{4}$ Fuss $= 12\frac{11}{16}$ Fuss oder mit Einschluss der stärkeren Dichtungsbrettchen 13 Fuss äusseren Durchmesser erhalten, ebenso wie oben unter *A* für die in den zerdrückten Schachtfuss einzusetzende Verröhrung angenommen worden ist. Zur Verankerung der inneren und äusseren Wandung werden in die horizontalen Fugen der Ringsätze gelochte Flacheisenschienen von entsprechender Länge eingelegt, wie nebenstehende Skizze zeigt, und durch die Schraubenbolzen, welche die Ringsätze verbinden, festgehalten. Zwischen den Flangen der äusseren Wandung und der inneren Wandung wird auf diese Weise ein ringförmiger Hohlraum von 20 bis 26 Zoll radialer Ringbreite gebildet, in welchem die von 3 zu 3 Fuss Höhe radial eingelegten Eisenschienen wie Sprossen einer Leiter herauf und herunter zu steigen gestatten. Ieder Satz von 3 Fuss Höhe enthält $4 + 7 = 11$ Ringstücke. Es können jedoch auf die Eisenschienen zwischen die äussere und innere Wandung in jedem Satz noch bequem 13 Ringstücke mehr untergebracht werden, theils um das Gewicht des provisorischen Senkschachtes zu vergrössern, theils um bei der Schachtarbeit unmittelbar zur Hand zu stehen. Daneben sind, wie der Grundriss Fig. 2. Taf. VIII. ersichtlich macht, schlotartige Fahrräume von oben nach unten anzubringen. Da auf einen Satz des provisorischen Senkschachtes 24 Ringstücke, welche zu 3 Ringsätzen des definitiven Schachtausbaues ausreichen, kommen, so kann das Material zu einer gewissen noch auszubauenden (abzuteufenden) Schachthöhe in dem provisorischen Senkschachte auf ein Drittel dieser Höhe untergebracht werden. Wären unter dem feststehenden Schachttheile noch etwa 150 Fuss im Schwimmsande abzuteufen, so würde der provisorische Senkschacht nur 50 Fuss Höhe erhalten. Da der letztere auch nur $\frac{7}{8}$ des Umfanges des fertigen Schachtes haben würde, so leuchtet ein, dass der durch die Reibung des Gebirges an dem Schachtmantel bewirkte Widerstand im Vergleich mit dem gewöhnlichen Senkschachtbetrieb auf $\frac{1}{3} \cdot \frac{7}{8} = \frac{7}{24}$ des Betrages oder auf das $3\frac{1}{7}$fache verringert sein würde.



3. Auf die innere Wandung des provisorischen Senkschachtes wird ein Blechring *W* aufgeschraubt, welcher unten der ersteren entsprechend gebogen und mit Flangen versehen ist, oben aber — wie Fig. 1. Taf. VIII. im Durchschnitt und Fig. 5. und 6. in der Seiten- und oberen Ansicht zeigen — in die cylindrische Form übergeht und mit einem eigenthümlichen ringförmigen, von 8 Klappen durchbrochenen Schild *F* fest vernietet ist. Unter dem letzteren werden durch die Blechwand *W* zwei ringförmige Räume, *B* und *C* gebildet, welche das Senkrohr *A* concentrisch umgeben; der innere Raum *B* bildet die Endigung des nach dem Senkschuh *S* hinabführenden Raumes innerhalb des provisorischen Senkschachtes, der äussere Raum *C* liegt über dem von den Wandungen des letzteren eingeschlossenen Hohlraume und grenzt nach aussen an die Wandung des feststehenden Schachtfusses. Dieser Raum *C* dient zu dem besonderen Zwecke, das Gebirge rings um den provisorischen Senkschacht unter dem fertig hergestellten Schachtausbau nach vorheriger Abtrocknung (durch comprimirte Luft etc.) wegzuhauen, abzutreiben oder durch Vertäfelungen zurückzudrängen, sowie in den stückweise erweiterten Raum die Ringstücke aus dem provisorischen Senkschachte auf die bleibende Schachtweite unter zu bauen.

4. Der Schild *F* besteht aus 2 Eisenblechtrichtern, welche unten mit der oberen Kante der Wand *W* und oben mit einem horizontalen Blechboden vernietet sind, so dass — wie die Schnitte Fig. 5. anschaulich machen — dazwischen ein ringförmiger Raum von dreieckigem Querschnitt entsteht. Dieser wird durch 4 radialstehende senkrechte Einsätze von Gusseisen, welche — wie der Schnitt nach *O P* zeigt — zum Annieten mit Flangen versehen sind, luftdicht in 4 Sectoren abgetheilt. Die Blechstücke der Trichter sind stumpf aneinander gestossen mittelst untergelegter Flachschienen zu verbinden. Der äussere Trichter ist am Rande horizontal umgebogen und mit einem zusammengeschweissten und an der Aussenkante kreisrund abgedrehten Ringe von Winkeleisen vernietet, welcher eine 6 Zoll tiefe nach oben offene Stopfbüchse bildet. Auf der Unterfläche sind nahe an dem äusseren Umfange 4 Paar an den Enden auseinandergebogene Winkeleisen, noch durch 4 untergelegte Winkeleisen, welche sich nach unten umlegen, verstärkt, angenietet; dieselben reichen nach unten so weit, als die Wandung *W* und legen sich mit tatzenartig zur Seite gebogenen Enden so auf die Flangen der äusseren Wandung des provisorischen Senkschachtes auf, dass dieselben mittelst Schraubenbolzen daran befestigt werden können, wie auf Fig. 5. der in zweimal grösserem Maassstab ($\frac{1}{40}$ d. nat. Gr.) gezeichnete, horizontale Durchschnitt nach *Q R* eines solchen Verbindungsarmes darstellt. Der innere Blechtrichter ist mit einem entsprechend umgebogenen Rande zur Vernietung mit dem horizontalen Blechboden versehen; die Nietköpfe sind auf letzterem versenkt und auf dem Nietkranze ist ein auf $3\frac{1}{3}$ Fuss äusseren Durchmesser cylindrisch abgedrehtes, $8\frac{1}{3}$ Fuss hohes gusseisernes Rohr *G* luftdicht aufgeschraubt. Letzteres umgiebt mit hinreichendem Spielraum das Senkrohr *A*, so dass dieses nach Einbringung einer einfachen Dichtung von Hanf und Thon senkrecht darin verschoben werden kann. Ausserdem trägt der horizontale Blechboden diametral gegenüberstehend zwei auf $2\frac{1}{2}$ Fuss äussere Weite cylindrisch abgedrehte Rohre *D*, welche die doppelte Bestimmung haben, entweder zum Durchfahren der Mannschaft oder zur Einführung der comprimirten Luft in die unter den Schild befindlichen Räume *B* und *C* zu dienen. Von den 8 gleichfalls zum Durchfahren der Mannschaft dienenden Klappöffnungen in dem Schilde sind 4 in dem äusseren und 4 in dem inneren Blechtrichter so angebracht, dass sich je 2 und 2 auf demselben Trichter kreuzweise und diametral gegenüberstehen, und je 2 und 2 auf den zwei Trichtern nahe genug zusammen liegen, um zu einer darüberliegenden Oeffnung in dem Blechboden theils auf diesen selbst, theils in eines der beiden aufgesetzten Rohre *D* bequemen Durchgang zu gestatten, wie die obere Ansicht des Schildes in Fig. 6. zeigt. Der Blechboden ist aus 4 Sectoren, deren Fugen über den radial stehenden gusseisernen Einsatzstücken im Schilde liegen, zusammengesetzt, und sind darin unter den Rohren *D* eben so weite runde Oeffnungen, für die kreuzweise dazu stehenden Durchgänge zu dem Boden selbst aber längliche Oeffnungen angebracht.

5. Ueber den Schild ist ein gusseiserner, auf 12 Fuss lichte Weite ausgedrehter Cylinder *H*

gestülpt, welcher oben von einem Deckel verschlossen ist und mit seiner äusseren Wandung mittelst einer Dichtung von plastischem Thon und einer Holzverkeilung und Verstrebung fest und luftdicht an den Schacht angeschlossen wird; der Deckel ist mit 3 Stopfbüchsen für den Durchgang der Rohre *D* und *G* und ausserdem mit einer Oeffnung *K* und einer verschliessbaren Fahröffnung *L* versehen, wie Taf. VIII. in Fig. 1. und 3. im Durchschnitt und der oberen Ansicht darstellt. Werden die oberen Stopfbüchsen im Deckel, so wie der in den 12füssigen Cylinder passende Stopfbüchsenring des Schildes mit in Fett und Theer getränktem, aufgedrehtem Tauwerk und zähem Thon gehörig gedichtet, so lässt sich der Schild unter der durch den Cylinder und den Deckel gebildeten Glocke heben oder senken, ohne den luftdichten Verschluss der dazwischen eingeschlossenen Kammer *E* aufzuheben. Letztere Kammer dient als Luftschleusse (*sas à air*) für die Anwendung der comprimirten Luft in den beiden unter dem Schilde befindlichen Räumen *B* und *C* zugleich; es kann aber auch in diesen Räumen, sowohl in dem einen oder andern oder in beiden zugleich bei der gewöhnlichen Luftpressung gearbeitet werden, da die auf dem Schild stehenden Rohre *D D* den ungehinderten Durchgang nach oben gestatten, ohne die Luftschleusse passiren zu müssen. Selbstverständlich sind in bekannter Weise auf dem Deckel des Glockencylinders, sowie in dem darin beweglichen Schilde, Lufthähne zum allmäligen Ein- und Auslassen der comprimirten Luft anzubringen, um die Nachtheile eines zu plötzlichen Wechsels des Luftdruckes auf die Gehörorgane der Mannschaft im Schachte zu vermeiden.

6. Die Zuführung der comprimirten Luft erfolgt durch 2 Windleitungen *U U* (Fig. 1. und 3.), deren unteres Ende mit je einem auf etwa 6 Fuss Auszug eingerichteten Schieberohre zu versehen ist. Die letzteren sind gleichweit von den Mittellinien der Oeffnung *K* und je eines der beiden Durchgangsrohre *D* so aufzustellen, dass ein daran angeschraubter doppelt gekrümmter Hals je nach Belieben entweder über der Oeffnung *K* an den Deckel, oder auf dem nächststehenden Rohre *D* luftdicht aufgeschraubt und somit die comprimirte Luft beliebig oben in die Luftschleusse oder unten in die Räume *B* und *C* — in einen, wie in beide zugleich — eingeführt werden kann. Die Krummhälse sind mit gewöhnlichen, wie bei der Steuerung Cornischer Maschinen entlasteten Glockenventilen zu versehen, deren Handhabung vom Deckel der Luftschleusse aus an Zugstangen erfolgt. Für die Oeffnungen *K* und *D.* sind passende Deckel zum Verschliessen bereit zu halten, wenn die Windleitung davon abgenommen wird.

7. Ausser den erforderlichen Hebe- und Fördervorrichtungen und Pumpen sind über Tage hinreichend starke und auf einen Maximalüberdruck von 3 Atmosphären eingerichtete Gebläsemaschinen aufzustellen. Es empfiehlt sich, zwei etwa 20pferdige Maschinen anzuwenden, und entweder davon eine zu betreiben und die andere in Reserve zu halten, oder in vorkommenden Fällen mit beiden zugleich zu arbeiten.

II. Benutzung der Apparate.

Mit dem so ausgerüsteten Apparate ist man im Stande, folgende Operationen beliebig auszuführen:

1. In *B* und in *C* Arbeit bei comprimirter Luft, während *E* als Luftschleusse dient, unter Benutzung beider Windleitungen; die Arbeit in den beiden Räumen unabhängig von einander.

2. In *B* Arbeit bei comprimirter Luft bei Benutzung von *E* als Luftschleusse, dagegen in *C.* Arbeit bei gewöhnlichem Luftdruck, wozu ein Durchgangsrohr *D* geöffnet ist.

3. Umgekehrt in *C.* Arbeit bei comprimirter Luft, dagegen in *B.* bei gewöhnlichem Luftdruck.

4. In *B* gewöhnlicher Luftdruck; ein Durchgangsrohr *D* geöffnet, in *C* beliebiger Druck, dagegen in *E* comprimirte Luft behufs Benutzung als pneumatische Presse.

5. In *B* wird durch das eine Durchgangsrohr *D* und eine darauf geschraubte Windleitung die Luft ausgepumpt (verdünnt); durch das andere Einsteigerohr freier Zugang und gewöhnlicher

Luftdruck oder je nach Belieben auch Anwendung von comprimirter Luft in *C*.; starke Luftcompression durch die zweite Windleitung in *E* behufs verstärkter Wirkung der Presse.

6. Umgekehrt in *E* Luftverdünnung, dagegen unter dem Schild in *B* und *C* Luftcompression, hebende Wirkung der pneumatischen Presse von unten nach oben.

Von diesen Operationen empfiehlt es sich, für den regelmässigen Betrieb die zweite und dritte Art der Arbeit in gewissen, etwa durch die Dauer der Schichten bestimmten Zeiträumen, von 4 zu 4 oder von 6 zu 6 Stunden abwechselnd zu benutzen. Die Hälfte der Schichten würde alsdann — eine unausgesetzte Belegung der Arbeitsräume *B* und *C* vorausgesetzt, — bei gewöhnlichem Luftdruck, die andere Hälfte bei erhöhtem Luftdruck verfahren werden. Das Ein- und Ausfahren der Arbeiter würde ohne die umständliche Benutzung der Vorkammer *E*, der Luftschleusse, erfolgen, indem die für die Schicht des erhöhten Luftdrucks bestimmten Arbeiter zur Ablösung vor Ort durch die noch offenen Durchgangsrohre *D* einfahren können. Wird dann nach dem Ausfahren der abgelössten Mannschaft die Verbindung mit der Windleitung — entweder direct durch *D* oder indirect vermittelst der Luftschleusse *E* — hergestellt, so kann das Einlassen der comprimirten Luft — ohne die Arbeit irgendwie aufzuhalten — so allmälig erfolgen, dass die Arbeiter ungleich weniger den bekannten Beschwerden eines raschen Luftdruckwechsels ausgesetzt werden, als bei der ohnehin umständlichen Benutzung der Vorkammer unvermeidlich ist, wenn anders der Fortgang der Arbeit nicht übermässig verzögert werden soll. Die auf der Grube Maria im Wormrevier bei einem ziemlich thonigen Schwimmsande gemachte vorstehend erwähnte Erfahrung, wonach das durch Luftdruck abgetrocknete Gebirge nach Aufhebung des erhöhten Luftdruckes noch mehrere Stunden im offenen Stosse hereingewonnen werden kann, würde man sich aber auch bei ähnlichem Gebirgsverhalten insofern zu Nutzen machen können, dass während der Dauer der Luftcompression in den Räumen *B* und *C* überhaupt nicht gearbeitet, also die Arbeiter dem erhöhten Luftdruck gar nicht ausgesetzt würden. Es empfiehlt sich dies jedoch wegen der dabei unvermeidlich eintretenden Verzögerung der Arbeit nicht, und es würde bedenklich sein, einen immerhin nicht ungefährlichen Betrieb in leichtbeweglichem Gebirge so lange unbelegt stehen zu lassen. Dann aber gewährt ohnehin schon der Wechsel des Luftdrucks den Arbeitern gegen das gewöhnliche Verfahren, die comprimirte Luft zu benutzen, die wesentliche Erleichterung, dass zwischen die Tage des erhöhten Drucks immer sich Tage mit gewöhnlichem Luftdruck als Erholungszeit einschieben.

Jedenfalls aber kann die Förderung aus dem oberen Arbeitsraum *C* ausschliesslich bei letzterem unmittelbar vor Ort weg bis auf den Deckel der Luftschleusse oder auch bis zur Hängebank durch die Rohre *D*, also ohne die bekannten Behinderungen bei Benutzung der Vorkammer der Luftschleusse geschehen. Hierbei kommt indessen noch sehr wesentlich zu statten, dass die Berge bei der Gewinnung durch die Fugen der Arbeitsbühne von selbst in den ringförmigen Hohlraum des provisorischen Senkschachtes fallen, woselbst — durch Herstellung einer Bühne in entsprechender Tiefe unter der Arbeitsbühne — ein hinreichend grosser Behälter gebildet werden kann, um je nach Erfordern die bei einer oder mehreren Schichten gewonnenen Berge unterzubringen. Die Förderung derselben ist dann aus dem Behälter beliebig und möglichst ohne Behinderung der sonstigen Arbeiten zu bewirken.

Der grösste Theil der Berge wird in dem Raume *B* bei der Arbeit unter dem Senkschuh gewonnen; davon kann aber, wenn das untere Ende des Senkrohrs *A*, bei der auf Fig. 1. und 7. angegebenen Construction in der inneren kegelförmig verjüngten Rohrwandung, mit mehreren grösseren, etwa durch Holzzapfen verschliessbaren Löchern versehen würde, ein sehr beträchtlicher Theil mittelst des stattfindenden Luftüberdruckes aus *B* in das Rohr *A* und von dort mittelst der zur Wasserhaltung dienenden Tonnen (Bohrlöffel) oder Pumpen weggeschafft werden.

Unter allen Verhältnissen muss während des Abteufens mit der grössten Vorsicht verhütet werden, dass beim Unterhöhlen des Senkschuhes von *B* aus oder bei der Erweiterung und dem definitiven Ausbau des Schachtes behufs Anschlusses an den feststehenden Schachttheil von *C*

Digitized by Google

aus die Gebirgsstösse in Bewegung gerathen, weil der Gebirgsdruck sich dann zu solcher Stärke steigern kann, dass Durchbrüche und damit längere Stillstände in der Arbeit unvermeidlich eintreten. Sobald also die abgetrockneten Stösse nicht fest genug stehen, dass mit voller Sicherheit bei gewöhnlichem Luftdrucke davor gearbeitet werden kann, so darf nur das erste Verfahren, nämlich in *B* und in *C* mit comprimirter Luft zu arbeiten, angewendet werden.

Das vierte Verfahren wird jedesmal in Anwendung zu bringen sein, wenn der provisorische Senkschacht vermöge seines eigenen Gewichtes nicht rasch genug niedergeht; — und ist, wenn auch damit der gewünschte Erfolg noch nicht erreicht wird, zu dem fünften Verfahren, nämlich in *B* eine Luftverdünnung herzustellen, überzugehen. Dabei ist jedoch die Vorsicht unerlässlich, zuvor die etwa entblössten Gebirgsstösse sorgfältig zu vertäfeln und durch Verspreizungen sicher zu stellen.

Das sechste Verfahren ist anzuwenden, so lange das Niedergehen des provisorischen Senkschachtes vermieden werden soll, also während der Senkschuh auf eine gewisse Höhe unterhauen wird; — falls es nicht bequemer ist, denselben von dem Senkrohre *A*, sowie von der Schachtsohle aus mittelst Stempeln zu unterfangen; — unbedingt aber wird dasselbe zu benutzen sein, sobald ein Abweichen aus der senkrechten Richtung beim Niedergehen etwa infolge eines einseitigen Aufsetzens auf festere Gebirgsschichten oder vorliegende Körper, fossile Baumstämme, Steinblöcke u. dergl., sich zeigt. Es muss dann der Senkschuh gehörig unterfangen und das Hinderniss bei comprimirter Luft beseitigt werden, bevor das Sinken wieder stattfinden darf.

Es wird der Betrachtung einen festeren Halt gewähren, den Einfluss der vorstehend angegebenen Operationen durch eine einfache Rechnung in Zahlenwerthen auszudrücken.

Bei 14½ Fuss äusserem Durchmesser und 2 Zoll Wandstärke wiegt ein 3 Fuss hoher gusseiserner Ringsatz c. 140 Ctr., eine gleichmässige Wandstärke von 2,8 Zoll mit Rücksicht auf die Flangen und Rippen vorausgesetzt. Für eine zu durchsinkende Teufe von 150 Fuss würde der provisorische Senkschacht demnach 7000 Ctr. wiegen und eine Höhe von 50 Fuss erhalten, sofern das Gewicht, beziehentlich die Höhe des Senkschuhes und des Schildes dabei unberücksichtigt bleibt.

Der wirksame Querschnitt des Schildes berechnet sich bei den angenommenen Dimensionen für die Räume *B* und *C*, also von unten nach oben zu $\frac{\pi}{4}\left(12^2-(3\frac{1}{2})^2\right)=103{,}5$ Quadratfuss, und nahe ebenso für *B* allein, da der Luftdruck in *C* fast gleich stark nach unten auf den provisorischen Senkschacht und nach oben auf den Schild wirkt; für die Vorkammer *E* der Luftschleusse dagegen, also von oben nach unten beträgt derselbe $\frac{\pi}{4}\left(12^2-(3\frac{1}{2})^2-2(2\frac{1}{2})^2\right)=93{,}6$ Quadratfuss.

Wird ein Luftüberdruck von 1½ Atmosphären oder 21 Pfd. p. Quadratzoll oder rund 3000 Pfd. p. Quadratfuss, u. z. zunächst in der Vorkammer *E*, angewendet, so wirkt die Luftschleusse (vgl. oben unter 4.) als pneumatische Presse, wenn in *B* der gewöhnliche Luftdruck herrscht, (*C* verhält sich wie bemerkt indifferent,) und zwar von oben nach unten mit einem Drucke von $93{,}6\cdot 30=2808$ Ctr.

Durch eine Verdünnung der Luft in *B* (vgl. oben unter 5.) auf ½ Atmosphäre oder rund 10 Ctr. Depression p. Quadratfuss erhöht sich die Wirkung als pneumatische Presse noch um $103{,}5\cdot 10=1035$ Ctr. auf 3843 Ctr.

Findet umgekehrt in der Vorkammer *E* eine Luftverdünnung um ½ Atmosphäre statt, so wirkt dieselbe bei gewöhnlichem Luftdruck in *B* mit einem Drucke von $93{,}6\cdot 10=936$ Ctr. von unten nach oben, welche noch um $103{,}5\cdot 30=3105$ Ctr., also auf 4041 Ctr. gesteigert wird, wenn sich in *B* comprimirte Luft von 1½ Atmosphären Ueberdruck befindet.

Das Gewicht des provisorischen Senkschachtes von 7000 Ctr. kann sonach beliebig mittelst der Luftschleusse, behufs rascheren Vordringens, um 3843 Ctr. bis auf 10,843 Ctr. verstärkt oder umgekehrt um 4041 Ctr. bis auf 2959 Ctr. verringert werden, ohne etwas anderes vorzunehmen, als ein Umsetzen der Windzuleitungsröhren. Der Unterschied zwischen der Gewichtverstärkung und der

Digitized by Google

Gewichtverringerung, von c. 8000 Ctr., dürfte aber wegen der verhältnissmässig geringen Höhe des provisorischen Senkschachtes auch bei einer äusserst zähen Beschaffenheit des Gebirges hinreichen, einerseits um ein rasches Vordringen in die Tiefe zu bewirken, ohne dass es nöthig wäre, den Senkschuh allzuweit zu unterhauen oder gar das Gebirge absichtlich in Bewegung zu bringen, anderseits um während der Arbeit unter dem Senkschuhe, sowie bei den schwierigsten Momenten des Unterbauens von Ringstücken unter dem feststehenden Schachttheil, den provisorischen Senkschacht zeitweise zum Stehen zu bringen.

Sollte aber das Gewicht des provisorischen Senkschachtes mit dem pneumatischen Druck vereint nicht genügen, so lässt sich das erstere noch dadurch erhöhen, dass Wasser in dem Hohlraum über dem Senkschuh zwischen der inneren und äusseren Wandung eingeleitet wird.

Der Querschnitt des Hohlraumes lässt sich annähernd als Ring von $11\frac{1}{4}$ Fuss äusserem und $7\frac{1}{4}$ Fuss innerem Durchmesser berechnen, und ergiebt sich so = 59,7 Quadratfuss; davon ist der mittlere Querschnitt von 13 in den Hohlraum untergebrachten Ringstücken oder $1\frac{1}{3}$ Ringsätzen von 45,5 Fuss Umfang und 2 Zoll = $\frac{1}{6}$ Fuss durchschnittlicher Wandstärke mit $1\frac{1}{3} \cdot 45{,}5 \cdot \frac{1}{6} = 12{,}3$ Quadratfuss in Abzug zu bringen. Es bleibt also eine freie Fläche von 47,4 Quadratfuss, welche p. laufenden Fuss der Höhe ein Wassergewicht von $47{,}4 \cdot 61 \cdot 7 = 2925$ Pfd. oder rund 29 Ctr. ergiebt. Auf 50 Fuss ganze Höhe würde sonach eine Wasserbelastung von 1460 Ctr. erlangt werden.

Das Gewicht des provisorischen Senkschachtes würde unter den vorstehenden Voraussetzungen also durch die Wasserfüllung allein von 7000 auf 8450 Ctr. erhöht und die Gesammtlast mit Einschluss des pneumatischen Druckes der Luftschleusse noch um 3843 Ctr. bis auf 12293 Ctr. gesteigert werden können.

Da der Glockencylinder während der Benutzung der Luftschleusse mit der Wandung des feststehenden Schachttheiles durch die Thonverstampfung zu einem festzusammenhängenden Ganzen verbunden ist, so können alle genannten Operationen ohne die mindeste Gefährdung des oberen Schachtes ausgeführt werden, und werden keinenfalls weitere Senkungen des letzteren eintreten können.

Selbstverständlich wird einleuchten, dass bei dem projectirten Verfahren auch keine weiteren Auskesselungen des Tagegebirges vorkommen werden.

III. Anwendung des Verfahrens und Folge der Arbeiten in einem gegebenen Falle.

Was den Gang der Arbeiten mittelst der vorbeschriebenen Apparate anlangt, so empfiehlt es sich auch hierbei, den für die Anwendung des unter *A* vorgeschlagenen Verfahrens betrachteten, besonders schwierigen Fall des Schachtabteufens ins Auge zu fassen.

Der Schwimmsand sei in dem verbrochenen Fusse des gusseisernen Senkschachtes bis auf 200 Fuss Teufe unter der Hängebank aufgetreten; darüber stehen die Wasser bis nahe unter der letzteren. Es handelt sich nun zunächst darum, mit dem aussen 13 Fuss weiten provisorischen Senkschacht auf die Sohle und durch den verbrochenen und nach innen verschobenen Fuss des festsitzenden, im Lichten $13\frac{1}{3}$ Fuss weiten Senkschachtes zu kommen, ohne dabei durch Sümpfung der Wasser die Sohle aufs Neue in Bewegung zu bringen und den Schacht zu gefährden. Als das einfachste Mittel zur Erreichung dieses Zweckes bietet sich die Schwimmfähigkeit des Hohlraumes, welchen die Wandungen des provisorischen Senkschachtes einschliessen. Der ringförmige Horizontalquerschnitt desselben beträgt c. 90 Quadratfuss, ein 3 Fuss hoher Satz verdrängt also 270 Cbfs. Wasser im Gewicht von 167 Ctr.; die aus 11 Ringstücken bestehenden Wandungen eines solchen Satzes wiegen ohne andere darin unterzubringende Ringstücke, jedoch einschliesslich der Verbindungsstücke, Schrauben, Anker etc., c. 192 Ctr., es bleibt also eine Ueberlast von 25 Ctr. oder, wenn 4 Ringsätze auf den Senkschuh aufgebaut werden, von $4 \cdot 25 = 100$ Ctr., welche von dem Senkschuh *S* nebst den zwei untersten Stücken des Senkrohres *A* zu tragen ist. Es können sonach diese Ge-

genstände ohne Bedenken an einem Bohrgestänge durch die aufgegangenen Schachtwasser auf die Schachtsohle eingehängt werden. Die Verbindung derselben beim Einhängen ist in Fig. 7. dargestellt.

Der Senkschuh wird mittelst schrägstehender Streben genau auf dem untersten Rohrstücke des Senkrohres centrirt, sowie mit einer doppelten Bohlenlage abgedeckt und dann eine Verschalung von 16 Fuss langen Tannenbrettern, unten zugeschärft und mit einem schmiedeeisernen Bande umlegt, an die Bohlenlage, so wie oben an einem runden Bohlenkranz angenagelt. Vor dem Eintauchen in das Wasser werden passend geschnittene Bohlenstücke von unten an die Verstrebung des Senkschuhes genagelt, von oben ein cylindrischer Kasten von dünnen Brettern darauf gesetzt und der bleibende Zwischenraum mit schnell erhärtendem Cement gefüllt. Alsdann sind die beiden Wandungen des provisorischen Senkschachtes aufzubauen, deren innere mit dem zweiten Rohrstücke des Senkrohres, wie in der Fig. 7. angegeben, verstrebt und mit der Flange desselben durch eine auf letztere aufgeschraubte Lage von radial gerichteten Tannenholzbohlen verbunden wird. Dieselbe reicht nur bis an die Rohrmündung und ist darin mit einem niedrigen Bretterringe versehen, so dass eine etwa 1 Fuss dicke Cementschicht aufgegossen werden kann. Es wird nun das Ganze etwas in den Wasserspiegel eingesenkt, um den Cement besser erhärten zu lassen, und gleichzeitig zwischen die sorgfältig verdichteten Wandungen des provisorischen Senkschachtes unten eine dünne Cementlage eingegossen und oben eine Abdeckung von geneigt eingeklemmten, radialen Bohlenstücken eingebracht und ebenfalls mit einer Lage von in kürzester Frist erhärtendem Cement vergossen. Das Einhängen ist demnächst mit grösster Vorsicht langsam zu bewerkstelligen, wobei eine etwaige schiefe Lage, so wie dass vollständige Eintauchen durch aufgelegte Beschwerung leicht beseitigt beziehentlich erreicht werden kann. Die Schachtwasser treten während des Einhängens durch das Senkrohr über die Vorrichtung, und wird die Wältigung derselben erst begonnen, sobald das Senkrohr die Schachtsohle erreicht hat.

Nach erfolgter Sümpfung der Wasser müssen vor Allem die verbrochenen Ringstücke im Fusse des feststeckenden Schachtes durch Einbau von neuen Ringstücken ersetzt und die Bruchstücke entfernt werden. Es geschieht dies unter Anwendung der comprimirten Luft. Um jedoch das Material zu dem Einbau bereit zu haben, wird einerseits die innere Wandung des provisorischen Senkschachtes um 8—10 Ringsätze höher aufgebaut, anderseits ringsum an die Wandung des feststeckenden Schachttheiles auf eine gleiche Höhe — jedoch unter Freilassung der beiden ersten Ringsätze über dem Ende der äusseren Wandung von V — ein Vorrath von 80—100 Ringstücken auf horizontal eingespreizten Hölzern in zwei concentrischen Kreisen aufgestellt, so wie durch Holzkeile gegeneinander und gegen die Schachtwandung gehörig gespannt, um letztere zugleich gegen etwaige Gefährdungen bei der folgenden Auswechselung der verbrochenen Ringstücke vollständig sicher zu stellen. Nach diesen Vorbereitungen wird das Senkrohr A hinreichend erhöht, der Senkschild, sofern es die Stärke des vorhandenen Kabels etc. gestattet, mit dem Glockencylinder und den Durchgangsröhren D_1 vollständig montirt, eingehängt und die Blechwandung W desselben luftdicht auf der — wie angegeben, erhöhten — inneren Wandung des provisorischen Senkschachtes aufgeschraubt; ferner wird vorläufig eine der beiden Windleitungen eingebaut und mit dem einen der beiden Durchgangsrohre D verbunden, der Glockencylinder mittelst Thondichtung etc. mit der Schachtwandung fest verbunden, die Dichtung zwischen dem Senkrohr A und dem Aufsatzrohr G des Schildes beweglich hergestellt, die Vorkammer der Luftschleusse mit den erforderlichen Lufthähnen zum Einlassen der comprimirten Luft aus F, sowie zum Ausblasen derselben nach dem oberen Schachtraume, und mit einem Manometer versehen, und die inzwischen aufgestellte Gebläsemaschine in Gang gesetzt. Bei erhöhtem Luftdrucke in dem äusseren Raum C unter dem Schilde wird alsdann ein Ringstück der äusseren Wandung des provisorischen Senkschachtes nach dem anderen abgeschraubt, die Bretterverschalung weggebrochen und die dahinter blosgelegte Wandung des feststeckenden Schachtes untersucht. Gelangt man hierbei an Bruchstellen, so wird der Zwischenraum in der Wandung des provisorischen Senkschachtes gehörig gegen äusseren Druck verspreizt, die entblösste Wandung des

feststeckenden Schachtes in der Höhe des auszuwechselnden Ringstückes durch Holzkeile scharf nach aussen getrieben, und dies Ringstück selbst angebohrt. Zeigt sich dabei die Anspannung der Wasser im Stosse trotz der im Senkrohre *A* regelmässig fortgehenden Sümpfung so stark, dass die comprimirte Luft nicht eindringt, vielmehr das Wasser beziehentlich das schwimmende Gebirge heftig hervorspritzt, so muss das letztere durch Vortreiben von schmiedeeisernen Abtrocknungsröhren nach Durchbohrung der Schachtwandungen rings um das schadhafte Ringstück, wie in dem vorstehenden Abschnitte *A* ausführlich beschrieben ist, drainirt und das Eindringen der Luft in das Gebirge erleichtert werden. Insbesondere empfiehlt es sich, dazu in den Holzdichtungen der unterliegenden Ringsätze des provisorischen Senkschachtes, welche dem vom Senkrohre *A* aus drainirten Gebirge zunächst liegen, zahlreiche feine Löcher durchzubohren, damit die comprimirte Luft von unten her aufsteigend sich im Gebirge ausdehnen und die satzweise zu entblössenden Theile des Stosses schon im Voraus abtrocknen kann.

Vor dem Herausnehmen eines auszuwechselnden Ringstückes ist dessen Fugendichtung auszustemmen, und dabei sofort durch Vortreiben von etwas dünneren, c. 3 Fuss langen und 3 Zoll breiten Flacheisenpfählen zu ersetzen, um so das hinter dem Ringstücke liegende Gebirge kastenartig mit einem Zaune von eisernen Pfählen zu umschliessen und das Nachbrechen des Schwimmsandes beim Herausnehmen des Ringstückes zu verringern. Lässt sich letzteres nicht im Ganzen herausnehmen, so muss es in einzelne Stücke zerbohrt werden. Die dabei stückweise entblössten Flächen des Gebirgsstosses sind dann erforderlichen Falles sofort durch Schalbretter zu vertäfeln. Spritzt das Gebirge noch während des Zerbohrens stark aus den Löchern, so können diese durch eingetriebene, mehrere Fuss lange Tannenpfähle verschlossen und dadurch später dem zu entblössenden Stosse mehr Halt gegeben werden. Diese mühsame und zeitraubende Arbeit kann durch gleichzeitigen Angriff mehrerer Stellen des Umfanges beschleunigt werden. Dieselbe ist bis zur Hereingewinnung wo möglich sämmtlicher am Schachtumfange befindlicher Bruchstücke fortzusetzen und zu diesem Behufe erforderlichen Falls die äussere Wandung des provisorischen Senkschachtes bis auf den Senkschuh abzubrechen.

Die etwa noch tiefer ringsum und unter dem letzteren steckenden Bruchstücke können erst später gewonnen werden. Diese Gewinnung wird jedoch bereits bei dem erreichten Stande der Arbeit durch ein Anstecken von Pfählen erleichtert, welche — nach Herausziehen der unteren Enden der benutzten Bretterverschalung — von oben her in dem ringförmigen Zwischenraume rings um den Senkschuh so tief wie möglich eingetrieben werden; alsdann wird die äussere Wandung des provisorischen Senkschachtes aus den vorräthigen Ringstücken wieder etwa 3 Sätze (9 Fuss) hoch aufgeführt. Während dies Anstecken von dem Raume *C* aus erfolgt, wird unter dem Raume *B* die in dem Senkschuh angebrachte Cement- und Holzverdichtung herausgebrochen, und zunächst versucht, den Fuss des Senkrohres *A* so weit wie möglich in die Sohle vorzutreiben. Das Aufquillen des Gebirges in der freigewordenen Schachtsohle unter dem Senkschuh wird nöthigenfalls durch eine Vertäfelung, so wie durch eingetriebene Pfähle (s. Fig. 1.) verhindert. Etwa in der Sohle steckende Gusseisenbruchstücke werden durch Sondiren mit Eisenstangen aufgesucht. Hierauf wird der Senkschuh nach Entfernung der zum Festhalten desselben angebrachten Stempel nöthigenfalls mit Hülfe des pneumatischen Druckes des Senkschildes niedergetrieben, so wie das Senkrohr *A* um die so gewonnene Teufe vorgeschoben. Diese Arbeit wird so lange wiederholt, bis die Ueberzeugung gewonnen ist, dass dem ferneren Senkbetriebe durch noch in der Schachtsohle steckende Bruchstücke keine Schwierigkeiten sich entgegenstellen werden. Zugleich wird über dem Senkschuh in der oben beschriebenen Weise die äussere Wandung des provisorischen Senkschachtes stückweise wieder abgebrochen, um den Ausbau des feststehenden Schachtes entsprechend bis dicht über den Senkschuh nach unten zu verlängern. Je nach Erfordern ist hierbei die innere Wandung des provisorischen Senkschachtes, sobald beim Vorrücken in die Tiefe der Dichtungskranz des Schildes *F* sich dem Ende des Glockencylinders nähert, durch Aufsetzen eines Ringsatzes zu erhöhen und zu diesem

Zwecke die Blechwandung *W* vorher ab- und nachher wieder aufzuschrauben. Die gewonnenen gusseisernen Bruchstücke, welche zu gross sind, um durch die Durchgangsrohre *D* herausgefördert zu werden, müssen so lange unter dem Glockencylinder beziehentlich dem Schilde bleiben, bis deren Zutagebringen bei gelegentlichem Lösen des Glockencylinders von dem Senkapparate ermöglicht wird. Dazu ist sowohl in dem Raum *B* zwischen dem Senkrohr *A* und der inneren Wandung des provisorischen Senkschachtes hinreichender Platz vorhanden, als in dem Raume *C*, woselbst die bereits befestigten Wandungen des Schachtes sich vorzugsweise zur Unterbringung der Bruchstücke eignen.

Als erster und wichtigster Grundsatz muss bei diesen einleitenden und den folgenden Operationen gelten, sorgfältig zu vermeiden, das leicht bewegliche Gebirge an den Stössen in Bewegung kommen zu lassen, insbesondere auch bei der Arbeit unter dem Senkschuh weder Mühe noch Zeitaufwand zu scheuen, den Schwimmsand vor der Gewinnung gehörig abzutrocknen und nach derselben sofort wieder durch Vertäfelung zu befestigen.

Sind auf diese Weise die durch den Bruch des festsitzenden Schachttheiles entstandenen besonderen Schwierigkeiten überwunden, so wird der Weiterbetrieb des Schachtabteufens so eingerichtet, wie er unter normalen Verhältnissen mit den projectirten Vorrichtungen auszuführen sein würde.

Um den provisorischen Senkschacht schwerer zu machen[2] und das Eindringen desselben zu beschleunigen, sowie besonders um dem leichtbeweglichen Gebirge Zeit zur Abtrocknung unter dem Einflusse der unter dem Senkschuh und aus den Dichtungsfugen über demselben eindringenden und aufsteigenden Luft zu gewähren, werden sämmtliche Ringstücke, welche noch in dem Raum *C* unter dem Schilde von dem dort untergebrachten Vorrathe bereitstehen, zum Aufbau der äusseren und demnächst auch der inneren Wandung des provisorischen Senkschachtes verwendet, und wird zugleich der zwischenliegende Hohlraum — wie oben bei der Beschreibung des Apparats unter 2. angegeben — damit ausgesetzt. Das Unterbauen unter den festsitzenden Schachttheil wird vorläufig eingestellt und nur die Arbeit unter dem Senkschuh fortgesetzt.

Ist der Vorrath von Ringstücken unter dem Schilde in dem provisorischen Senkschachte untergebracht, so wird — nach vorheriger Vertäfelung der Schachtsohle — der Glockencylinder durch Ausbohren der Verdichtung, welche denselben mit dem Schachte verbindet, gelöst, die Blechwandung *W*, sowie die oberen Stücke des Senkrohrs *A* abgeschraubt und alsdann dieser ganze Obertheil des Apparates im Schachte so weit auf eine Seite geschoben, dass auf der anderen Seite hinreichend Raum gewonnen wird, um dort die noch zu dem ferneren Schachtausbau erforderlichen und etwa über Tage vorräthigen Ringstücke in den Raum *C* von oben her durchzubringen. Sind dieselben eingehangen, so wird der Glockencylinder wieder in's Schachtmittel geschoben, die Verdichtung und Verbindung wieder hergestellt und die Senkarbeit in der vorbeschriebenen Weise fortgesetzt, bis sämmtliche vorräthige Ringstücke in dem provisorischen Senkschachte untergebracht sind. Alsdann wird jedesmal, sobald durch die Senkarbeit der Dichtungskranz des Schildes am Ende des Glockencylinders angelangt ist, der letztere nach Lösung der Verdichtung und Verbindung mit dem feststehenden Schachte so tief wie möglich gesenkt und wieder dicht angeschlossen. Es kann dieses Senken aber auch mit einem Male auf grössere Längen erfolgen, sobald das obere Ende des provisorischen Senkschachtes bei fortgesetztem Betrieb wieder am Fusse des feststehenden Schachtes angelangt ist, und das Unterbauen von mehreren Ringsätzen hintereinander stattfinden kann; die innere Wandung des provisorischen Senkschachtes bleibt dann inzwischen conservirt und wird erst zu geeigneter Zeit mit einem Male um mehrere Ringsätze abgebrochen. Wenn die vier an dem Senkschilde angebrachten Arme nicht bis auf die äussere Wandung von *V* herabreichen, so sind dieselben jedesmal vor dem Senken durch untergestellte Bolzen und eiserne Anker gehörig zu verbinden, damit der pneumatische Druck des Senkschildes gleichmässig zur Wirkung kommt.

Der Abschluss der gusseisernen Verröhrung nach Erreichung fester Gesteinsschichten ist bei gehöriger Einrichtung des Senkschuhes zum Auseinandernehmen der einzelnen Sectoren desselben, unter Anwendung der comprimirten Luft verhältnissmässig leicht zu bewirken.

Im Uebrigen wird die Erfahrung lehren müssen, wie der Apparat, bei den mannichfaltigen Aenderungen der Arbeitsausführung, welche er gestattet, in dem jeweiligen Stadium des Betriebes am zweckmässigsten anzuwenden sein wird.

Schlussbemerkungen.

Die Anwendbarkeit der beiden vorstehend projectirten Methoden des Schachtabteufens geht davon aus, dass — wie die träge Bewegung von Schlammmassen etc. zeigt, — bei einer dickflüssigen Masse die eine absolute Verschiebbarkeit der Theilchen voraussetzenden Gesetze der Hydraulik erheblichen Aenderungen unterliegen, und ist demgemäss wesentlich auf der noch nicht durch die Erfahrung hinreichend sichergestellten Annahme begründet, dass es möglich sei:

1. einer solchen, sehr stark zusammengepressten Masse durch Filtriren einen Theil des darin enthaltenen Wassers zu entziehen,
2. in der durch die Wasserentziehung steifer gewordenen Masse ohne Gefahr eines Durchbruches die Pressung auf $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{4}$ des vorherigen Druckes zu verringern,
3. durch Abtrocknung mittelst comprimirter Luft die zuvor leicht bewegliche Masse einigermaassen haltbar zu machen.

Die Voraussetzung eines gleichförmig dickflüssigen Zustandes wird aber, wie schon in der allgemeinen Betrachtung anerkannt ist, nicht überall zutreffen.

Insbesondere wird da, wo sehr wasserreiche Schichten über lettigen oder thonigen Schichten liegen, das Durchsickern der Wasser aus ersteren an den Schachtwänden herab nach der unter geringerem Druck stehenden Schachtsohle bei Anwendung des projectirten Senkapparates allein nicht vermieden werden können, wenn auch die letzteren Schichten an sich als wassertragend angesehen werden könnten. Es werden dadurch unvermeidliche Ausspülungen entstehen und demnächst heftige Durchbrüche von schlammigem Wasser auf der Schachtsohle herbeigeführt.

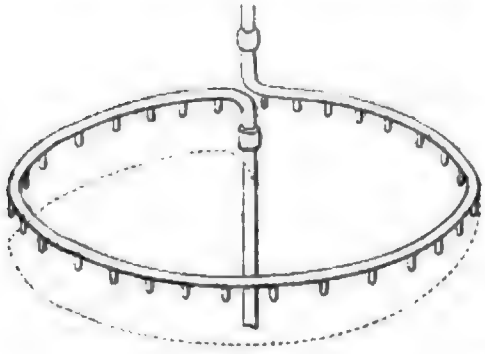
Wenn nun auch der Ortstoss auf der Sohle und an den Wänden im Schachte vertäfelt und gehörig befestigt werden könnte, so liegt doch die Besorgniss nahe, dass eine solche Sicherung infolge eines unvorhergesehenen Zufalls durchbrochen werden und die aufquellenden Schlammmassen nicht blos die Arbeitsräume unter dem Senkschuh und dem Schilde erfüllen, sondern sogar bis über den Glockencylinder aufsteigen und damit den ganzen Apparat für immer unzugänglich machen möchten. Da in dieser Hinsicht beruhigende Erfahrungen nicht vorliegen, so gebietet die Vorsicht, derartigen Möglichkeiten unbedingt wirksame und Sicherheit bietende Vorkehrungen entgegenzustellen.

Das geeignetste Mittel hierzu ist die gleichzeitige Mitanwendung sehr stark comprimirter Luft neben der von schwächer comprimirten Luft. Dabei würden gewissermaassen die beiden vorstehend projectirten Methoden combinirt erscheinen. Der wesentliche Grund, welcher der Anwendung comprimirter Luft von mehr als 2 Atmosphären Ueberdruck entgegensteht, ist der nachtheilige Einfluss auf die Arbeiter. Entzieht man aber diese — wie bei der ersteren Methode angegeben — der Einwirkung des über jene Grenze hinausgehenden Luftdruckes, so kann derselbe selbstverständlich je nach Erfordern erhöht und dem hydrostatischen Druck in jeder beliebigen Gebirgsteufe, wie solcher etwa durch den natürlichen Stand der Grundwasser bedingt sein möchte, in gleicher Stärke entgegengestellt werden. Zu diesem Behuf ist neben denjenigen Gebläsemaschinen, welche den Senkapparat der unter B. beschriebenen Methode mit Luft von $1\frac{1}{2}$—2 Atmosphären Ueberdruck speisen, noch eine besondere Luftcompressionsmaschine, welche einen Ueberdruck von 10—20 Atmosphären herzustellen vermag, aufzustellen. Die Stärke derselben dürfte mässig auf etwa 30 Pferde zu bemessen sein, bei raschem Gange also kleine Dimensionen dafür ausreichen, weil die Verwendung der hochgespannten Luft lediglich auf die wenigen Stellen im Schachte, welche solche erfordern, zu beschränken ist. Die Construction derartiger Maschinen aber kann nach dem heutigen Stande des Maschinenbaues keinerlei Bedenken erregen.

Die ausser dem bereits beschriebenen Senkapparat im Schachte auszuführende Einrichtung für die Anwendung der stark gepressten Luft ist äusserst einfach, so dass die dadurch erwachsenden Mehrkosten nicht in Betracht kommen.

Die Windleitung kann sehr eng gemacht werden, und scheint mit 3 Zoll lichtem Durchmesser weit genug bemessen. Dieselbe wird aus gezogenen eisernen Röhren mit gewöhnlicher Schraubenmuffenverbindung herzustellen und durch die Thondichtung zwischen den Wandungen des Schachtes und des Glockencylinders unter den Schild und von dort in dem ringförmigen Hohlraum des provisorischen Senkschachtes bis auf den Senkschuh hinabzuführen sein. Bei letzterem ist auf Fig. 1. Taf. VIII. eine schrägstehende Wand gezeichnet, welche den Deckel mit der Seitenwand verstrebt, derart, dass in jedem der aus Blechplatten hergestellten Sectoren, aus welchen der Senkschuh zusammenzuschrauben ist, ein für sich abgeschlossener, keilförmiger Kasten entsteht. Durch hohle Rohrstückchen, welche in den radialen Scheidewänden luftdicht angebracht werden, sind die einzelnen Windkasten unter sich in Verbindung zu setzen, und in Einen derselben die Windleitung von oben her einzuführen. Die Aussenwandung der Windkasten wird mit zahlreichen kleinen, nach innen conisch erweiterten Löchern versehen, um die Luft dadurch in eben so vielen feinvertheilten Strahlen austreten zu lassen. Um die Verbindung der Kasten unter sich herstellen, sowie auch um die feinen Luftlöcher reinigen zu können, ist in der Innenwandung eines jeden Kastens eine mannlochartig verschliessbare Oeffnung anzubringen.

Um ferner bei dem Senkbetrieb die erforderliche Nachgiebigkeit zu erhalten, ist die Windleitung dicht unter dem unteren Rande des Glockencylinders in der nebenstehenden skizzirten Weise einmal rings im Kreise herumzuführen; zugleich ist dieselbe in dieser kreisförmigen Strecke mit etwa 32 Stück engeren, nach unten gerichteten Rohransätzen zu versehen, welche entweder in gewöhnlicher Weise mit Schrauben verschlossen gehalten oder zur Anbringung von Zweigwindleitungsrohren benutzt werden können.



Diese Zweigwindleitungen haben den Zweck, auch für die Arbeit über dem provisorischen Senkschachte beim Unterbauen unter den feststehenden Schacht die von oben und seitwärts zutretenden Sickerwasser abzuschneiden und vor der Entblössung des Stosses das Gebirge gehörig abzutrocknen. Dabei ist im Allgemeinen nach der ersteren Methode zu verfahren, man wird sich jedoch selbstverständlich in dem beengten Arbeitsraume nicht der grossen gusseisernen, sondern lediglich der dünnen schmiedeeisernen Rohrpfähle bedienen müssen.

In zähem lettigen Gebirge wird die auf solche Weise zu bewirkende Abdämmung der überhegenden Sickerwasser zur Sicherung der Arbeit unter dem Senkschuh voraussichtlich genügen, die Schachtsohle unter dem Einfluss des mässigen Luftüberdruckes von c. $1\frac{1}{2}$ Atmosphären haltbar werden, und die Wasser in das Senkrohr *A* abziehen zu lassen, ohne das Gebirge zugleich in Bewegung zu bringen.

In rein sandigen, sehr wasserreichen, sowie in schlammigen, durch organische Reste gelockerten Schichten (Braunkohlensand, Fliess, Kurzawka) dürfte jedoch dieses Hülfsmittel allein nicht ausreichen; vielmehr wird eine Sicherstellung der Schachtsohle erforderlich, um die auf der Schachtsohle unter dem Senkschuh in die Höhe, sowie nach dem Senkrohre hin gedrängten, leicht beweglichen Massen zurückzuhalten. Zu diesem Zweck würde sich die Anwendung eines in seinen einzelnen Theilen verschiebbaren Rostes aus schmiedeeisernen Ankerschrauben, verbunden mit eisernen, aus alten Eisenbahnschienen zusammengenieteten Treibpfählen empfehlen, wobei die Zwischenräume mit kurzen gusseisernen Rohrstücken, sowie ausserdem mit Holzklötzen ausgefüllt werden müssten.

Digitized by Google

Fig. 1., sowie der Grundriss Fig. 8. Taf. VIII., zeigen ein derartiges Project, auf der linken Seite während der Periode des Vortreibens, auf der rechten Seite dagegen kurz vor dem Niederpressen des provisorischen Senkschachtes.

Dabei dienen zum Festhalten der Sohle, ausser dem Senkrohr *A*, 16 Stück 5zöllige, c. 20 Fuss lange Ankerstangen, welche an der Spitze mit einer kurzen flachgewundenen, auf c. 15 Zoll Durchmesser vorspringenden Schraube versehen sind, ähnlich den zu Fundamentirungen auf leichtbeweglichem Meeresgrunde neuerdings in England von Alex. Mitchell benutzten Schraubenankern. Jede Stange wird durch eine aus alten Eisenbahnschienen hergestellte Schleife, welche am Ende zum Haken gebogen ist und mittelst desselben und eines Holzkeiles an dem Senkrohr befestigt werden kann, gehalten. Durch Holzkeile sind ferner die einzelnen Schleifen gegeneinander zu einem geschlossenen Kranze abzustützen, in welchem das Senkrohr unbehindert niedergetrieben werden kann, ohne die Sicherstellung der Schachtsohle zu gefährden. Das Einschrauben der Anker ist mittelst einer zweckentsprechend einzurichtenden Klinkhebelvorrichtung zu bewirken, welche mit einem Hut auf die Ankerköpfe aufzusetzen ist. Der Hebel kann behufs gehöriger Verlängerung um das Senkrohr herumgebogen und dort mit vorspringenden Nasen versehen werden, um mittelst eines zweiten aufrechtstehenden Hebels die zur Drehung erforderliche Kraft von oben her bequem daran wirken zu lassen. Sollte der Haupthebel unten hinderlich sein, so kann durch entsprechende Aufsatzstangen die Bewegungsebene desselben beliebig höher hinauf in den engeren Raum innerhalb des provisorischen Senkschachtes verlegt werden. Die Schraubenanker sind abwechselnd etwa um 2 Fuss verschieden lang zu nehmen, damit die benachbarten Schrauben nicht ineinander gerathen.

Auf diesen ersten eisernen Zaun, welcher den Raum unter dem Senkrohr rings umschliesst, folgt ein zweiter, bestehend aus 16 hohlen Säulen, welche steil nach aussen geneigt, aus kurzen, etwa 2 Fuss langen gusseisernen Rohrstücken von 10 Zoll äusserem und 6 Zoll innerem Durchmesser aufeinander zu bauen sind. Die Rohrstücke werden an den Enden mit 3 Zoll langen, glatt innerhalb der Wandstärke liegenden Muffen versehen. Mittelst Pressschrauben werden die aufgebauten Säulen eingetrieben und dabei, um das Vordringen zu erleichtern, der Schwimmsand aus denselben je nach Erfordern ausgelöffelt. Um das Aufquellen des Schwimmsandes zu verhindern, ist unten in die leergemachten Röhren eine Kiesschicht, etwa 6 Zoll hoch, einzustampfen. Dieser Ring von hohlen Säulen soll hauptsächlich zur Drainirung der Sohle dienen und zugleich das Eindringen der comprimirten Luft in dieselbe erleichtern. Derselbe soll eine gewisse Beweglichkeit besitzen und dem von aussen nach innen gerichteten Drucke etwas nachgeben. Oben lehnen sich die Säulenstutzen theils an die Schleifen der Schraubenanker, theils sind dieselben durch Holzpflöcke gegeneinander zu verspreizen.

Dicht an das obere Ende der Säulen, jedoch etwas geneigt, schliesst sich ein dritter Zaun, bestehend aus 16 Stück eisernen Pfählen, deren jeder, 12—18 Fuss lang, aus zwei mit dem Fuss gegeneinander gerichteten, bei c. 1 Zoll Abstand mittelst Stehbolzen zusammengenieteten (alten) Eisenbahnschienen besteht. Am unteren Ende ist eine Stahlspitze eingelegt, und die Stehbolzen sind so vertheilt, dass die Pfähle bequem mit einem Zwickhebel eingetrieben werden können. Fig. 9. zeigt den Querschnitt eines solchen Pfahles in etwas grösserem Maassstabe. Falls der Gebirgsdruck diesen Pfahlring nicht in demselben Maasse nach innen drängt, wie sich derselbe vermöge seiner Neigung beim Niedergehen von der Schachtmitte entfernt, muss hinter den ersten so eingetriebenen Schienenpfahlring ein zweiter mit entsprechend verengtem oberen Ringdurchmesser gesetzt werden; dann ein dritter u. s. f., so dass nach und nach die Pfahlringe bis über den Umkreis des Senkschuhes hinaus in das umgebende Gebirge vorrücken und hinter dem Senkschuh verloren gehen. Bei dem geringen Preise der abgenutzten Eisenbahnschienen wird der dadurch entstehende Materialaufwand, selbst wenn für jedes laufende Lachter des Abteufens 36 Stück Schienen aufgehen sollten, nicht gescheut werden dürfen, wenn es nicht anders möglich ist, das schwimmende Gebirge zurückzudämmen.

Endlich ist, um auch den übrigen ringförmigen Raum unter dem Senkschuh freilegen zu können, voraussichtlich noch eine Bohlenverpfählung erforderlich, welche etwa mit 60 Grad geneigt, beider-

seits an je einen Schienenpfahl anschliessend und hochkantig gestellt, vorzutreiben und mit jedem Niederrücken des Senkschuhes um eine gewisse Senkhöhe — etwa von 2 Fuss — neu anzustecken sein würde. Der noch dazwischen bleibende Raum wird mit gusseisernen Rohrstutzen, während des Vortreibens in geneigter Lage, später aber in senkrechter Stellung, wie in Fig. 1. angegeben, auszufüllen sein; kurz vor dem Senken aber ist der Raum unmittelbar hinter der Wandung des Senkschuhes noch nöthigenfalls mit Hülfe eines steilstehenden oder senkrechten Ansteckens von breitgestellten Bohlen zu sichern.

Auf diese Weise wird beim Vorrücken in die Tiefe rings um den Senkschuh, sowie demnächst auch um den provisorischen Senkschacht eine schützende Hülle von Holz- und Eisenpfählen gebildet, welche besonders alsdann nützlich sein wird, wenn später an der betreffenden Stelle der definitive Ausbau über dem provisorischen Senkschacht zum Anschluss an den feststehenden Schachttheil erfolgt. Man wird alsdann die obersten Pfahlreihen mittelst Hebeln hinter den letzteren in die Höhe zwicken können, und im Stande sein, sich so ein dichtes Gitterwerk zum Schutze gegen die Gebirgsstösse herzustellen, welches, sowie ein Ringsatz fertig gestellt ist, voraussichtlich ohne allzu grosse Mühe fortwährend mit herunter zu treiben ist, während gleichzeitig die tieferliegenden, am Stoss blosswerdenden Pfähle in den Schacht hineingezogen und so wieder gewonnen werden.

Selbstverständlich empfiehlt es sich, bei sehr beweglichem Gebirge, dessen Natur derartige Vorkehrungen bedingt, die ursprüngliche Höhe des provisorischen Senkschachtes so niedrig wie möglich, etwa nur zu 12—24 Fuss, anzunehmen, um so an Material zu sparen und beim Senkbetrieb möglichst wenig Anlass zu Gebirgsbewegungen zu geben.

Beim Abteufen neuer Schächte oder da, wo die Schachtweite hinreichend verringert werden kann, ist es jedenfalls zweckmässig, abweichend von dem vorstehenden Projecte, dem Senkschuh und provisorischen Senkschacht einen etwas grösseren äusseren Durchmesser zu geben, als dem definitiven Schachtausbau, um ebenso wie bei dem Guibal'schen Verfahren den letzteren hinter einem an dem provisorischen Senkschachte befestigten Blechcylinder ohne jede Entblössung der Gebirgsstösse und demgemäss auch ohne Anwendung comprimirter Luft vornehmen zu können. Mit Beginn der Schachtarbeit würde man auf solche Weise bei entsprechender Einrichtung, so lange die Reibung des Gebirges es gestattet, auch den definitiven Schacht statt von unten zweckmässiger von oben verlängern; indem nämlich zuerst der Senkschuh mit dem provisorischen Senkschachte mit Hülfe des pneumatischen Druckes etwa auf 3 Fuss niedergetrieben würde, während der definitive Schacht steht und alsdann der letztere vermöge des aufgebauten Gewichts um ebensoviel nachgesenkt würde. Dabei kann der oberste Theil des Schachtes als Mauerung mit nach aussen und oben mehr und mehr vorspringender Wandstärke hergestellt und niedergebracht werden, um daran den oberen Schachttheil schliesslich fest aufzuhängen, wenn nur noch der provisorische Senkschacht weiter gesenkt werden soll.*)

*) Der Verfasser glaubt nicht unterlassen zu dürfen, anzuerkennen, dass in einem ihm privatim mitgetheilten Schriftstücke, unabhängig von den hier vorgetragenen Projecten, auch der Berggeschworne Herr W. Blecs in Bonn die Idee, comprimirte Luft in grösseren Teufen anzuwenden in ähnlicher Weise wie nach dem unter B. beschriebenen Verfahren entwickelt hat. Der Verfasser hat jedoch erst, nachdem er die vorliegenden Projecte bereits schriftlich ausgearbeitet und die Zeichnungen dazu entworfen hatte, diese Mittheilung erhalten.

Ueber die chemischen Vorgänge bei der Ueberführung des Roheisens in Stabeisen durch den Puddelprocess.

Von Herrn Dr. Drassdo zu Freiberg in Sachsen.

So klar auch immer das durch den Puddelprocess erstrebte praktische Resultat ist, so waren und sind doch die Ansichten über den Verlauf des Processes sehr verschieden, und sie mussten dies so lange sein, als man allein mit den aus der äussern Beobachtung gezogenen Vermuthungen über die dabei vorgehenden inneren chemischen Reactionen operirte, so lange man also nicht durch die chemische Untersuchung von Schlacke und Eisen aus den verschiedenen Perioden des Puddelprocesses aus dem Bereiche der Wahrscheinlichkeit in das der Gewissheit zu treten sich bemühte.

Den ersten Schritt zu dieser experimentellen Feststellung haben im Jahre 1857 Calvert und Johnson durch ihre Arbeit über den Kohlenstoff- und Siliciumgehalt des Eisens aus den auf einanderfolgenden Perioden des Puddelprocesses gethan, und auf dem von ihnen angebahnten Wege sind dann Lan, List u. a. weiter fortgeschritten. *)

Der vorliegende Process bietet, wie andere ähnliche, der vollständigen Bearbeitung so manchfache Schwierigkeiten, dass sie der Einzelne kaum zu überwinden vermag. Mit wieviel Aufwand an Zeit und Mühe würde es verbunden sein, wollte jemand alle bei dem Process thätigen Factoren, also Brennmaterial, die aus demselben entwickelten Gase, die Menge der atmosphärischen Luft, die schwankenden Zusammensetzungs- und Mengenverhältnisse der Eisen- und Schlackenmassen, in Rechnung ziehen. Und doch würde erst die Zusammenfassung und Verknüpfung aller dieser Momente zu absoluter Gewissheit gelangen lassen.

Nimmt man noch hinzu, dass in dem Heerde des Puddelofens die Wirkungen nach Länge und Breite sowohl als nach der Tiefe nicht ganz dieselben sind, so ist klar, dass nur zahlreiche und vollständige Versuchsreihen zur sichern Feststellung allgemeiner Normen führen können.

Eine nicht zu übersehende Schwierigkeit bietet namentlich unsere Unkenntniss der absoluten Mengenverhältnisse der Eisen- und Schlackenmassen in den verschiedenen Stadien, die auch sehr schwer zu ermitteln sein dürften, und doch würde gerade die Kenntniss dieses Verhältnisses die feste Grundlage für die Lösung einzelner Probleme, als: der Abscheidung der Verunreinigungen des Roheisens, des langsameren oder schnelleren Eingehens derselben in die Schlacke, und der wahren procentischen Zusammensetzung der letztern bilden.

Endlich müsste, um mit vollkommener Sicherheit über die Vorgänge beim Fortschreiten des Puddelprocesses urtheilen zu können, dieser Schritt für Schritt nach allen Richtungen hin verfolgt werden: man müsste sozusagen mit Differentialen der Zeit und der Menge operiren, um daraus die Differentiale der Zusammensetzung zu berechnen. Wie man nun bei der Lösung vieler schwierigen mathematischen Probleme auch ohne Anwendung der Infinitesimalrechnung mit dem durch einfachere Operationen erlangten angenäherten Resultate die Wahrheit fast erreicht, so ergiebt sich doch immerhin eine genügende Sicherheit auch für die Feststellung des chemischen Verlaufs des vorliegenden Processes, wenn nur die Proben zu passenden, nicht zu weit von einander entfernten Zeitpunkten genommen werden.

---

*) Calvert und Johnson, Analyse des Puddelprocesses. Berg- u. Hüttenm. Zeitung. 17. Jahrg. 1858. No. 1. u. 2.
Lan, Fortschritte in der Stabeisen- und Stahlbereitung und ihr Einfluss auf die gesammte Eisen- und Stahlfabrikation. Berg- und Hüttenm. Zeitung. 19. Jahrg. 1860. No. 45. 46. 47.
List, Ueber den Einfluss der Schlacken beim Puddelprocess. Berg- u. Hüttenm. Zeitung. 19. Jahrg. 1860. No. 49.
Botischew, Ueber Veränderungen, welche das Roheisen während des Frischprocesses erleidet. Berg- und Hüttenm. Zeitung. Neue Folge. 4. Jahrg. 1862. No. 31.

Ueber das angestrebte Endresultat des Processes kann kein Zweifel sein. Man bezweckt durch denselben die in dem Roheisen enthaltenen Stoffe, welche theils demselben als solchem wesentlich zukommen (C), theils als gewöhnliche, entweder unschädliche oder schädliche und dann unerwünschte Verunreinigungen in demselben enthalten sind (Si, Mn, P, S), vermittelst oxydirender Einflüsse abzuscheiden. Die Producte der Oxydation gehen theils in Gasform weg (CO_2, SO_2), theils gehen sie in die Schlacke ein und treten hier mit einander und mit den Oxydationsstufen des Eisens in Verbindung (SiO_2, MnO, PO_5). Dieser Process der Entkohlung, Entsilicirung, Entschwefelung und Entphosphorirung ist nun bis dahin zu führen, wo das Eisen die dem Stabeisen als solchem zukommenden und von dem Product gewünschten chemischen und physikalischen Eigenschaften (geringer Gehalt an C, möglichst vollständige Abwesenheit von Si, Mn, P, S, Unschmelzbarkeit, Schweissbarkeit) erlangt hat.

Die Frage ist aber nun, auf welche Art und Weise der eben kurz in seinen Grundzügen geschilderte Process durch die mehr oder weniger deutlich unterschiedenen Stadien sich vollziehe, wie schnell oder wie langsam er in jedem derselben fortschreite, und welches die jeder einzelnen Periode besonders zukommenden und sie wesentlich bezeichnenden Reactionen seien.

Den Anstoss zu dieser eingehenderen Betrachtung, zu dieser schrittweisen Verfolgung des Processes vermittelst der chemischen Analyse haben Calvert und Johnson in der erwähnten Arbeit gegeben, aber sie haben den Gegenstand dadurch bei weitem nicht erschöpft. Es genügt nicht, das Eisen aus den verschiedenen Perioden mit Rücksicht auf seinen Gehalt an C, Si, Mn, P, S zu analysiren, indem sich hieraus zwar ergeben wird, in welchem Maasse, in welcher Reihenfolge die Verunreinigungen abgeschieden werden, dagegen die Art und Weise, wie dieser Abscheidungsprocess verläuft, vollständig im Dunkeln bleibt. Zur Aufklärung dieses Problems ist vor Allem die Schlacke zu berücksichtigen, deren überwiegender Einfluss auf die Ueberführung des Roheisens in Stabeisen durch weitere Reihen von Analysen sich immer mehr herausstellen wird, und namentlich darf das Verhältniss von Eisenoxydul und Eisenoxyd nicht unbeachtet bleiben. Die sicheren Stützpunkte für die Erklärung der chemischen Vorgänge beim Puddelprocess werden immer die Schlackenanalysen liefern, die Eisenanalysen aber werden zur Bestätigung dienen. Eisenanalysen allein liefern blosse nackte Facta und Data zum Nachweis der allmäligen Ausscheidung der Verunreinigungen des Eisens, ein Gerippe ohne Leben, über das »Wie« geben allererst die Analysen der Schlacke Aufschluss, durch welche eben jene Ausscheidung zu Stande kommt. Die Schlackenanalysen bilden daher den bei weitem wichtigeren Theil dieser Arbeit, sie geben die Data zur Erklärung, ja, — wenn man die Variationen der Schlacken- und Eisenmengen richtig in Rechnung zieht, — geben sie auch einen nicht ungenügenden Anhalt für die Reihenfolge und das Maass der Abscheidungen, und erlauben infolge davon sogar einen Schluss auf das Vorhandensein gewisser Verunreinigungen im Eisen und auf die relative Menge derselben. Si, Mn, P werden oxydirt und gehen in diesem Zustande ganz in die Schlacke ein, sie finden sich also in ihr wieder vor, und ihre Menge würde, wäre das absolute Verhältniss der Eisen- und Schlackenmassen in den verschiedenen Perioden bekannt, mit Sicherheit berechnet werden können.

Anders verhält es sich mit dem Schwefel und dem Kohlenstoff. Letzterer geht nur in Gasform fort, Schwefel doch theilweise. Für das Maass der Abscheidung des Schwefels haben also die Schlackenanalysen nur untergeordneten Werth; die Ausscheidung des Kohlenstoffs lässt sich direct aus denselben gar nicht erkennen, denn derselbe geht nicht in die Zusammensetzung der Schlacke ein. Indirect freilich liefert auch hierfür die Schlacke einen Anhalt durch die starke Verminderung des Eisenoxydgehaltes während der Periode der bedeutendsten Abscheidung des Kohlenstoffs. Hier müssen nun die Eisenanalysen entschieden als Stützen eintreten. Daher sind in vorliegender Untersuchung die Kohlenstoffbestimmungen in den Eisenproben so weit fortgeführt, bis sich eine schnelle Abnahme desselben zeigte, andererseits ist, als sich in der nach Beendigung des Einschmelzens genommenen Eisenprobe nur noch geringe Mengen von Si, Mn, P, S fanden, weitere Bemühungen

seitens des Verfassers nicht angestellt worden, diese Substanzen in den folgenden noch aufzufinden. Ihre Abscheidung ist in diesem Zeitpunkte fast vollendet, sie haben ihre Rolle ausgespielt, während der Kohlenstoff nun in den Vordergrund tritt.

Nach Calvert und Johnson hat Lan zwei Versuchsreihen geliefert, die indess beide das Stahlpuddeln betreffen, daher hier, wo es sich um Ueberführung des Roheisens in Stabeisen handelt, nicht direct herangezogen werden können. Auch geben diese Analysen wenig Anhaltspunkte für die Erklärung, sie zeigen Schwankungen, die eine solche sehr erschweren. Die eine Reihe betrifft zudem einen ungewöhnlichen Process, in der zweiten ist Mn O mit Spuren anderer Basen zusammengestellt, die Schlackenanalysen geben also für die Abscheidung des Mn gar keinen Anhalt, die Constitution der Schlacke ist nicht verfolgt, das Eisenoxyd ist nicht bestimmt.

List endlich hat eine Reihe von Analysen geliefert, in welchen er namentlich das Verhältniss von Eisenoxydul und Eisenoxyd verfolgte. Er giebt in den ersten drei Analysen Kieselsäure, Manganoxydul und die beiden Eisenoxydationsstufen, in den beiden letzten nur diese an.

Die bisherigen Arbeiten, welche auf experimenteller Grundlage sich mit der Erklärung des Puddelprocesses beschäftigen, leiden also alle an einer gewissen Unvollständigkeit. Der Verfasser hat nun S und PO_5 in den Kreis der Bestimmungen der Schlackenanalysen hineingezogen, und hat die Schlacke in ihrer vollständigen Constitution vom Anfange des Processes bis zum Ende desselben verfolgt. Derselbe hat festgestellt, inwieweit die Schlackenanalysen einen Anhalt für das Maass der Abscheidung der Verunreinigungen geben, ferner gezeigt, dass die Schlacke nach zwei Hauptschwankungen zur anfänglichen Zusammensetzung zurückkehrt, und hat durch die Ergebnisse seiner Analysen die Bedeutung des Eisenoxyds klar hervorheben können, während er die Eisenanalysen so weit herangezogen hat, als dies zur Sicherstellung der aus den Schlackenanalysen zu ziehenden Folgerungen nöthig war.

Es wird übrigens von vorn herein nicht erwartet werden dürfen, dass durch die Analysen von zahlreichen Schlacken- und Eisenproben, die bei einem Processe gefallen sind, auf einmal Alles entschieden werden sollte, man wird die Resultate derselben nicht ohne Weiteres auf jeden beliebigen, in anderer Gegend, mit anderen Materialien ausgeführten, in anderer Weise geleiteten Process ausdehnen dürfen. Es giebt nicht Einen Puddelprocess, es giebt deren gar manche. Nicht bei jedem will man dasselbe Product erzielen, nicht bei jedem wendet man dasselbe Eisen an, man muss daher den Process anders leiten, und mit dieser Veränderung des Processes wird jene Analyse sich mehr oder weniger verändern müssen. Jeder der verschiedenartigen Processe hat eben seine eigene Analyse, und die für einen derselben gefundenen Resultate werden daher mit Sicherheit nur auf andere gleichartige, mit ähnlichen Materialien, in ähnlicher Weise ausgeführte übertragen werden können, auf abweichende aber nur unter Berücksichtigung der modificirten Verhältnisse. Immerhin aber werden gewisse Principien durchgreifend sein, und diese werden, noch durch mehrfach wiederholte Analysen bestätigt, zu einer allgemeinen umfassenden Theorie verschmolzen werden können.

Es erscheint zunächst nothwendig, einige allgemeine Bemerkungen, namentlich über die physikalischen Erscheinungen im Verlauf des Processes, insoweit sie bei der Besprechung der chemischen Vorgänge nothwendig herangezogen werden müssen, dann Einiges speciell auf den in dieser Arbeit behandelten Process Bezügliche vorauszuschicken, damit weiter unten auf das hier Gesagte Bezug genommen werden kann. Nur im Verein mit diesen Angaben, nur mit der fortwährenden Beziehung auf den physikalischen Verlauf des Processes erhalten die Analysen, welche die Stützen für die Erklärung der chemischen Vorgänge abgeben sollen, ihre ganze Bedeutung.

Beim Beginn des Processes befindet sich im Heerde des Puddelofens eine meist vorwiegend basische strengflüssige Schlacke. In diese Schlackenmasse wird das zu verpuddelnde Roheisen eingetragen. Dasselbe liegt theilweise in dem Schlackenbade, zum grössten Theil ragt es frei aus demselben heraus und ist offen der Einwirkung der aus dem Brennmaterial entwickelten Gase, sowie derjenigen der atmosphärischen Luft ausgesetzt. Bei der nun folgenden Steigerung der Temperatur

wird das Roheisen allmälig eingeschmolzen, die eingeschmolzenen Partikelchen sinken infolge ihres hohen specifischen Gewichts nieder, gehen durch die Schlackenlage hindurch und lagern sich, zusammenfliessend und die tiefste Stelle suchend, als eine zusammenhängende Schicht unter der darüberliegenden Schlackenschicht ab. Während des Einschmelzens haben wir es also theils mit einer von der Schlacke bedeckten flüssigen Eisenmasse, theils mit einer von derselben umhüllten, im Einschmelzen begriffenen resp. dieselbe noch überragenden zu thun; bei vollendetem Einschmelzen aber ist die Trennung der Eisen- und Schlackenmasse eine vollständige, erstere also der Einwirkung der Luft und der Gase ganz entzogen, wie dies auch Proben, welche in diesem Zeitpunkte aus dem Ofen genommen werden, deutlich zeigen. Schöpft man nicht tief genug, so erhält man nur Schlacke, im andern Falle erhält man Schlacke und Eisen, letzteres aber als compacte Masse im Tiefsten des Löffels unter der Schlackendecke liegend.

Bei der nun eingetretenen Trennung der Massen ist eine gegenseitige Einwirkung ausgeschlossen, oder doch auf die Berührungsfläche der beiden Schichten beschränkt. Ohne äussere mechanische Einwirkungen würde in diesem Verhältnisse auch nichts geändert werden. Der Mittel nun, welcher man sich bedient, um eine Vermischung, eine Incorporation von Schlacke und Eisen zu erreichen, und somit die Möglichkeit weiterer wechselseitiger Einwirkung herbeizuführen, giebt es verschiedene. Man kann entweder die Temperatur mässigen, dadurch das Bad verdicken und nun durch heftiges rasches Rühren eine innige Mischung bewirken, oder man kann jene Verdickung durch Aufgiessen von Wasser, oder endlich durch Eintragung von strengflüssigen basischen, an Eisenoxyduloxyd reichen Schlacken herbeiführen, in welchem letzteren Falle man neben der physikalischen auch noch eine für die weitere Abscheidung der fremdartigen Beimengungen des Eisens höchst günstige chemische Einwirkung erreicht; wie dies weiter unten bei der Besprechung der Analysen hervorgehoben werden soll.

Immer folgt also der durch das Einschmelzen bewirkten, vollständigen Trennung der beiden beim Puddeln in Wechselwirkung tretenden Factoren eine durch Verdickung und lebhaftes Umrühren erzielte innige Mischung derselben, d. i. die Wiederherstellung eines Zustandes, in welchem für chemische Reactionen günstige Gelegenheit gegeben, ja, welcher für solche unumgänglich nothwendig ist. Diese Mischung von Eisen- und Schlackentheilchen beharrt nun bis zur Beendigung des Processes, denn selbst die ausgebrachte Luppe schliesst zahlreiche Schlackentheilchen ein und macht mechanische Bearbeitung erforderlich, um dieselben auszupressen. Anfangs kann die Mischung nur durch sehr lebhaftes rasches Umrühren erhalten werden; das Eisen ist noch zu reich an Kohlenstoff, es ähnelt noch sehr dem Roheisen, ist noch zu flüssig, und hat daher immer noch das Bestreben, durch das Schlackenbad hindurchzusinken und sich dem Einfluss desselben zu entziehen. Mit der nun gerade durch die Mengung herbeigeführten allmäligen Entkohlung des Eisens wird dieses immer strengflüssiger, es nähert sich allmälig dem Stabeisen, erhält einen geringeren Grad von Schweissbarkeit, die einzelnen Körnchen ballen sich zu immer grösseren Klumpen zusammen, welche endlich in Luppen zusammengebracht der weiteren Bearbeitung unterworfen werden. Es ist als besonders zu beachtendes Moment hervorzuheben, dass während dieser ganzen Zeit die Eisentheilchen durch das Umrühren bald an die Oberfläche gebracht mit den Gasen und der atmosphärischen Luft in Berührung kommen, bald wieder niedersinkend von der Schlacke gänzlich umhüllt werden.

Diese kurzen Bemerkungen mögen genügen, indem hier nur beabsichtigt wird, diejenigen Erscheinungen heranzuziehen, welche bei der Besprechung der chemischen Vorgänge ins Spiel kommen.

Es bleibt dem Vorhergehenden daher nur noch Einiges speciell auf den hier behandelten Process bezügliche hinzuzufügen.

Die analysirten Proben sind einem Puddelofen der Königs-, resp. Alvensleben-Hütte in Oberschlesien entnommen. Das Roheisen, welches bei demselben zur Bearbeitung kam, war ein gares, graues von mittlerem Korn. Es wurde nur diese eine Sorte zu der Charge herangezogen, ein Zusatz von Feineisen, wie er sonst üblich ist, fand nicht statt. Ehe die Proben genommen wurden, waren

Digitized by Google

zwei Chargen mit demselben grauen Roheisen durchgeführt. Bei der ersten dieser Chargen fand noch ein Zusatz von Garschlacken, Hammerschlag, Walzsinter am Anfang zur Reparatur des Heerdes, ein geringerer nach vollendetem Einschmelzen statt. Die Schlacke wurde theilweise abgelassen. Bei der zweiten Charge fand anfangs noch ein geringer Zuschlag von Garschlacken etc. statt, die Verdickung der eingeschmolzenen Masse dagegen wurde durch Aufgiessen von Wasser bewirkt, die Schlacke wurde nicht abgelassen. Bei der Probecharge fand gar kein Zuschlag von Garschlacken, auch kein Ablassen der Schlacke statt, zur Verdickung bediente man sich des Wassers als Abkühlungsmittels. Auf diese Weise konnte es erreicht werden, dass mit gleichartigeren Massen operirt wurde und es konnten sicherere Anhaltspunkte für zu ziehende Schlüsse gewonnen werden, als wenn zwei verschiedene Roheisensorten angewendet worden wären, und man durch den Zusatz von Garschlacken einen neuen, die Verhältnisse modificirenden und nicht mit völliger Sicherheit in Rechnung zu ziehenden Factor eingeführt und den gleichmässigen Fortgang gestört hätte.

Der Verfasser ist der Meinung, dass man den Verlauf des Processes erst in dieser offen darliegenden, durch Nebeneinflüsse nicht modificirten und getrübten Weise studiren müsse, um dann den Einfluss, den die gleichzeitige Anwendung verschiedener Eisensorten und der Zusatz von Garschlacken haben, mit Sicherheit festzustellen, und aus diesem Grunde ist derselbe von der gewöhnlichen Ausführung des Processes etwas abgewichen.

Der Ofen, in welchem die Charge ausgeführt wurde, war ein sogenannter Feinkornofen, ein Ofen mit tieferem Heerde als ihn die gewöhnlichen Oefen für sehniges Eisen haben; also mit grösserem Fassungsraum für Schlacke, kurz von jener Construction, wie sie zur Production eines noch ziemlich kohlenstoffreichen körnigen Stabeisens erforderlich ist. Bei der vorliegenden Charge wurde ein körniges Eisen nicht als Endresultat erstrebt.

Als ein nicht zu übersehendes Moment ist endlich noch hervorzuheben, dass die Schlackenmenge im Ofen verhältnissmässig sehr gross war, ein Umstand, der für die Interpretation der Analysen von Wichtigkeit ist.

Was nun zunächst die Zeitpunkte betrifft, zu welchen die Proben genommen sind, sowie das Ansehen und die physikalischen Eigenschaften derselben, so möge die folgende Tabelle zur Uebersicht dienen:

No. der Probe	Gegenstand und Zeitpunkt der Probenahme	Ansehen und Eigenschaften der Probe
1.	a) Roheisen,	Das Roheisen ist ein gares graues, bei Kok erblasen, von mittlerem Korn, reich an Graphit, mit der Feile ohne grosse Schwierigkeiten zu bearbeiten.
	b) Schlacke, aus dem Heerde genommen vor dem Eintragen des Roheisens, 9 Uhr 12 Min.	Die Schlacke ist compact, von schwarzgrauer Farbe, der Bruch muschlig bis uneben, metallisch glänzend mit Spuren von Anlauffarben. Hohes specifisches Gewicht, keine deutlich ausgesprochene Neigung zur Krystallisation.
2.	Schlacke u. Eisen, genommen bei noch nicht völlig vollendetem Einschmelzen, 9 Uhr 58 Min.	Schlacke und Eisen sind getrennt, das Eisen liegt in compacter Masse auf dem Boden des Löffels unter der Schlacke, einzelne Eisenkörner sind von der Schlacke umflossen, dieselben sind theils rund, theils von langgezogener Form. Die Schlacke ist löcherig, zeigt viele Höhlungen namentlich von der langgezogenen Form, und ausgesprochene Neigung zur Krystallisation. Die inneren Höhlungen zeigen undeutlich ausgebildete Krystalle

No. der Probe	Gegenstand und Zeitpunkt der Probenahme	Ansehen und Eigenschaften der Probe
		von gelblichbrauner Farbe, dieselben sind dunkler als die freie Oberfläche und die Bruchfläche. Das Ansehen ist das einer geflossenen Masse; schwärzlichgraue Farbe, Bruch muschlig bis uneben, metallisch glänzend, mit Anlauffarben; spröde. Das Eisen ist weiss, mit der Feile nicht anzugreifen.
3.	Schlacke, genommen bei vollendetem Einschmelzen, 10 Uhr 15 Min.	3. und 4. können bei der Kürze der zwischenliegenden Zeit zusammengefasst werden. 3. war nicht tief genug geschöpft, gab kein Eisen, weshalb schnell Probe 4. genommen wurde.
4.	Schlacke u. Eisen, genommen 10 Uhr 18 Min.	Schlacke und Eisen sind noch ganz getrennt. Die Schlacken ähneln sehr der Schlacke 2., nur schliessen sie keine sichtbaren Eisenkörner ein; die Krystalle sind stellenweise etwas deutlicher. Das Eisen ist silberweiss, der Graphit ist in chemisch gebundenen Kohlenstoff übergegangen; das Eisen ist spröde, es ritzt Glas, die besten härtesten Gussstahlfeilen greifen nicht an; es ist löcherig, luckig und die Höhlungen zeigen Spuren von Anlauffarben.
5.	Schlacke u. Eisen, genommen nach dem Aufgiessen des Wassers, 10 Uhr 30 Min.	Die Schlacke ähnelt im Allgemeinen noch der vorigen. Das Eisen bildet ein körniges Gemenge mit der Schlacke, beide sind nicht mehr schichtenweise getrennt, auch nicht mehr compact, sondern durcheinander gewirrt, doch zeigt die Schlacke noch einigen Zusammenhang. Die Eisenkörnchen hängen nicht zusammen, haften nicht aneinander, sind grösser als bei den folgenden Proben; sie sind noch silberweiss, ritzen Glas, sind spröde, zeigen also noch die Eigenschaften der vorigen compacten Eisenmasse. Die Probe zeigte blaue Flämmchen, Zeichen beginnender Entkohlung.
6.	Schlacke u. Eisen, genommen beim stärksten Aufkochen, 10 Uhr 40 Min.	Das Gemenge von Schlacke und Eisen ist ein sehr inniges, sie durchwachsen einander vollständig, die Eisenkörnchen haften noch nicht aneinander, brechen leicht von einander, zeigen weisse Bruchfläche, sind noch nicht hämmerbar. Die Schlacke ähnelt in Farbe, Neigung zur Krystallisation etc. den vorigen, sie hat aber noch mehr als in Probe 5. an Zusammenhang verloren.
7.	Schlacke u. Eisen, genommen während des Garens, 10 Uhr 50 Min.	Die Eisenkörnchen fangen an aneinander zu haften, sie bilden grössere zusammenhängende Massen, einzelne Körnchen sind schon so zusammengeschweisst, dass sie mehrmals hin- und hergebogen werden können, ehe sie reissen, der Bruch ist dann zackig, doch findet dies nicht gleichartig durch die ganze Masse statt. Die Körner sind in geringem Grade hämmerbar, die Schlacke ähnelt der vorigen.
8.	Schlacke u. Eisen, genommen als die letzte Luppe aus dem Ofen geholt wurde, 11 Uhr 20 Min.	Das Eisen ist hämmerbar, lässt sich breit schlagen, die Theile sind fest zusammengeschweisst, die Charaktere des Stabeisens sind unverkennbar. Die Schlacke zeigt dieselben äusseren Merkmale wie Schlacke 1., welcher sie auch in der Zusammensetzung gleicht.

Digitized by Google

Was den Gang der Untersuchung anlangt, so ist darüber Folgendes zu bemerken:

Um ein möglichst gleichartiges Gemenge zu erhalten, wurden kleinere Mengen von den grösseren Schlacken- und Eisenproben abgeschlagen, diese wurden vereinigt, fein gepulvert, und es wurde zu allen Analysen derselben Probe von demselben Pulver genommen. Alle analysirten Schlacken sind durch Salzsäure zersetzbar. Bei der Zersetzung zeigte sich, dass alle Schlacken metallisches Eisen eingemengt enthalten, denn sie entwickelten bei derselben Kohlenwasserstoff, und das Plus, welches alle Analysen zeigen, dürfte theilweise in dieser Beimengung seinen Grund haben. Die etwa eingesprengten Eisentheilchen konnten durch den Magnet nicht entfernt werden, denn die Schlacke wird ebenfalls von demselben angezogen, auch nicht durch sorgfältiges Aussuchen. Der Verfasser kann List's Angabe, dass beim Zerreiben der Schlacke in der Chalcedonschaale die eingemengten Eisentheilchen nicht zu Pulver zerrieben würden, sondern sich durch den Druck in metallisch glänzende Blättchen verwandelten, die dann leicht ausgelesen werden könnten, nicht bestätigen. Die Eisentheilchen, die in den während des Ganges des Processes genommenen Schlacken enthalten waren, zeigten sich so spröde und wenig hämmerbar, dass sie durch Druck oder Schlag wohl zu Pulver zersprangen oder zu solchem zerrieben, nicht aber zu Blättchen ausgebreitet wurden. Dies könnte höchstens in solchen Proben der Fall sein, welche vor dem Beginn und bei Beendigung des Processes aus dem Ofen genommen werden, also zu Zeitpunkten, in denen das Eisen schweissbar und hämmerbar ist. Sind die Körnchen einigermaassen gross, so leisten sie beim Zerreiben in der Chalcedonschaale grossen Widerstand, und können dann leicht entfernt werden, ganz fein eingesprengte Theilchen dagegen gehen in das Pulver ein. Indess ist die Menge des eingesprengten Eisens verhältnissmässig gering, sie beträgt nach List's Angabe in der nach beendigtem Einschmelzen genommenen Probe, die am deutlichsten eingemengtes Eisen zeigte, 0,5 pCt. Eisen, wenn kein Aussuchen stattfand. Der Einfluss, den das Zugegensein von metallischem Eisen auf die Bestimmung der Oxydationsstufen ausübt, ist daher nicht bedeutend, und verliert von dieser Bedeutung noch mehr, da derselbe bei den einzelnen Schlacken, durch ziemlich gleiche Eiseneinmengungen bedingt, wenig verschieden zu sein scheint.

Die Schlacke wurde zur Bestimmung der Kieselsäure äusserst fein gepulvert und mit Salzsäure zersetzt. Zur Abscheidung der Kieselsäure wurde die Lösung im Wasserbade zu völliger Trockniss eingedampft, darauf mit Salzsäure angefeuchtet und nach Verlauf einer halben Stunde mit heissem Wasser behandelt. Nach völligem Absetzen der Kieselsäure wurde decantirt, das Behandeln mit heissem Wasser und die Decantation wurde mehrmals wiederholt, dann die Kieselsäure auf das Filter gebracht, gut ausgewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen. Das Filtrat von der Kieselsäure wurde mit Salpetersäure oxydirt, mit kohlensaurem Natron neutralisirt und in der Siedhitze Eisenoxyd, Thonerde und Phosphorsäure von Manganoxydul durch essigsaures Natron getrennt. Es wurde drei- bis viermal aufgekocht, decantirt, dann der Niederschlag auf das Filter gebracht, sorgfältig ausgewaschen, getrocknet, geglüht, gewogen. Die Trennung durch essigsaures Natron ging gut von Statten, das Schwefelmangan zeigte immer die rein fleischrothe Farbe, zum sicheren Zeichen, dass die Trennung vollständig war.

Das Manganoxydul wurde als Schwefelmangan durch Schwefelammonium gefällt. Dasselbe wurde abfiltrirt, das feuchte Filter nebst Niederschlag in einem Becherglase mit Salzsäure übergossen, der Schwefelwasserstoff durch Erhitzen verjagt, filtrirt und das Manganchlorür durch kohlensaures Natron als kohlensaures Manganoxydul gefällt. Dasselbe wurde mit heissem Wasser sorgfältig ausgewaschen, getrocknet, geglüht und als Manganoxyduloxyd gewogen.

Die gesammte Eisenmenge wurde nach Zersetzung einer Portion des Schlackenpulvers vermittelst Salzsäure und Reduction mittelst Zink durch Titriren mit übermangansaurem Kali bestimmt. Das Oxydul ergab sich durch sofortiges Titriren nach Zersetzung im Kohlensäurestrom. Aus der Differenz beider Werthe ergab sich das Eisenoxyd, dessen Werth dann auf die Gewichtsbestimmung übertragen wurde. Die Phosphorsäure wurde so bestimmt, dass eine besondere Menge der Schlacke

mit Salpetersäure zersetzt, zur Trockniss eingedampft und dann wieder mit Salpetersäure angefeuchtet wurde. Die Lösung wurde abfiltrirt und das eingeengte Filtrat mit molybdänsaurem Ammoniak im Ueberschuss versetzt. Nach längerem Erwärmen und Stehenlassen wurde der gelbe Niederschlag abfiltrirt, auf dem Filter durch Ammoniak gelöst, zum Filtrat etwas Salzsäure oder Salmiak, und dann Magnesiasalz hinzugesetzt, wodurch die Phosphorsäure als phosphorsaure Ammoniakmagnesia gefällt wurde. Der Niederschlag wurde gut ausgewaschen, getrocknet, geglüht und als pyrophosphorsaure Magnesia gewogen. Der gefundene Phosphorsäurewerth wurde auf die vereinigte Gewichtsbestimmung von Eisenoxyd, Thonerde und Phosphorsäure übertragen und die Thonerde aus der Differenz berechnet.

Der Schwefel wurde in einer besonderen Portion bestimmt, in welcher derselbe vermittelst chlorsauren Kali's und Salzsäure zu Schwefelsäure oxydirt wurde. Es wurde zur Trockniss eingedampft, mit Salzsäure aufgenommen, filtrirt und im Filtrat die Schwefelsäure durch Chlorbarium gefällt. Die Schwefelmengen sind gering und ziemlich gleich, so dass sowohl ihr absoluter wie relativer Einfluss auf die Bestimmung des Oxydgehaltes nicht von Bedeutung ist.

Die Gesammtmenge des Kohlenstoffs in den Eisenproben ist durch Kupferchlorid bestimmt. Das fein gepulverte Eisen wurde mit möglichst säurefreiem Kupferchlorid übergossen und mehrere Tage bei gelinder Temperatur, unter wiederholter Digestion und allmäligem Zusatz von Kupferchlorid der Einwirkung desselben überlassen. Nach Abscheidung des Kohlenstoffs und Klärung der Flüssigkeit wurde Salzsäure zugesetzt, der Rückstand wurde auf ein zwischen Uhrgläsern gewogenes Filter gebracht und lange und sorgfältig mit salzsäurehaltigem Wasser ausgewaschen, dann bei 110 Grad getrocknet und mit dem Filter zwischen aufgeschliffenen Uhrgläsern gewogen. Hierauf wurde Rückstand und Filter im gewogenen Platintiegel verbrannt und der Kohlenstoff durch den Verlust bestimmt. Zur Bestimmung des Graphits wurde eine Portion zuerst mit Salzsäure vollständig gelöst, dann wurde unter Zusatz von Salpetersäure zur Trockniss eingedampft. Es wurde mit Salzsäure aufgenommen, der Rückstand wurde auf ein gewogenes Filter gebracht, getrocknet, gewogen und im Platintiegel verbrannt. Dabei wurde sowohl der Graphit als die zurückbleibende Kieselsäure bestimmt und aus dieser das Silicium berechnet. Im Filtrat wurde Manganoxydul durch kohlensauren Baryt vom Eisenoxyd getrennt.

Zur Bestimmung des Phosphors wurde eine Portion mit rauchender Salpetersäure behandelt, gelöst und dann im Wasserbade zur Trockniss eingedampft. Es wurde mit Salpetersäure aufgenommen, die Lösung abfiltrirt und nach Einengung mit molybdänsaurem Ammoniak im Ueberschuss versetzt, dann längere Zeit erwärmt und ungefähr zwölf Stunden bei gelinder Temperatur stehen gelassen. Der gelbe Niederschlag wurde abfiltrirt, auf dem Filter gelöst und die Phosphorsäure im Filtrat durch Magnesiasalz gefällt. Der Rückstand von Kohle und Kieselsäure wurde im Platintiegel geglüht, der Kohlenstoff verbrannt, die Kieselsäure gewogen.

Zur Bestimmung des Schwefels wurde eine Portion mit heissem Königswasser behandelt, gelöst und eingedampft; dann wurde mit Salzsäure aufgenommen, die Lösung abfiltrirt und die Schwefelsäure durch Chlorbarium gefällt. Auch hier wurde nach Verbrennung der Kohle die zurückbleibende Kieselsäure gewogen.

Wiederholte Bestimmungen des Kohlenstoffs durch Kupferchlorid, sowie die mehrfachen Kieselsäurebestimmungen gaben wohlübereinstimmende Resultate.

Die Resultate sowohl, wie die für die Schlacke abgeleiteten verschiedenen Formelreihen ergiebt folgende Uebersicht:

A. Schlackenanalysen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
SiO_2	26,80	31,95	31,93	31,50	30,91	31,51	32,41	27,13
Fe_2O_3	6,36	3,33	3,44	3,88	3,66	0,88	2,61	6,11
Al_2O_3	0,93	0,42	0,32	0,35	0,22	0,44	0,67	0,09
FeO	56,17	54,50	54,98	54,60	55,60	57,70	54,90	59,00
MnO	7,45	8,17	8,30	8,49	8,28	8,39	8,81	7,04
CaO	0,82	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
MgO	0,22	—	—	—	—	—	—	—
PO_5	1,90	2,09	2,10	2,11	2,04	2,37	2,47	2,14
S	0,18	0,21	0,17	0,08	0,08	0,13	0,15	0,04
Summe	100,83	100,67	101,24	101,01	100,79	101,42	102,02	101,55
Fe	48,32	44,72	45,16	45,17	45,8	45,5	44,58	49,9

B. Eisenanalysen.

Graphit	2,948	3,669	.	.	3,794	0,876	3,352	2,293		
chemisch gebundener C.	0,721					2,918				
Si	2,648		.	.		0,135				
Mn	2,281		.	.		0,483				
P	0,261		.	.		0,063				
S	0,120		.	.		Spuren				
Fe	91,021		.	.		95,524				
Summe	100					100				

	Si	: R	: R̈	Sauerstoffverhältniss
1.	14,18	: 14,6	: 2,34	= 1 : 1,026 : 0,165
2.	16,904	: 13,97	: 1,18	= 1 : 0,826 : 0,069
3.	16,89	: 14,1	: 1,18	= 1 : 0,835 : 0,070
4.	16,66	: 14,073	: 1,32	= 1 : 0,845 : 0,079
5.	16,36	: 14,24	: 1,19	= 1 : 0,871 : 0,072
6.	16,67	: 14,73	: 0,46	= 1 : 0,884 : 0,027
7.	17,14	: 14,21	: 1,09	= 1 : 0,829 : 0,064
8.	14,35	: 14,72	: 1,87	= 1 : 1,026 : 0,131

Formelreihen.

I. Bei alleiniger Berücksichtigung von Si, Fe, Mn und Hinzurechnung des Sauerstoffs des Mn zu dem des Fe.

		Sauerstoffverhältniss:
Fe_3Si	Fe_2Si	14,18 : 14,18 = 1 : 1
$3Fe_3Si + Fe_3Si_2$	$3Fe_2Si + 2FeSi$ . . .	16,904 : 13,97 = 1 : 0,826 = 15 : 12 = 10 : 8
$4Fe_3Si + Fe_3Si_2$	$2Fe_2Si + FeSi$ . . .	16,89 : 14,1 = 1 : 0,835 = 18 : 15 = 6 : 5
$4Fe_3Si + Fe_3Si_2$	$2Fe_2Si + FeSi$ . . .	16,66 : 14,07 = 1 : 0,845 = 18 : 15 = 6 : 5
$5Fe_3Si + Fe_3Si_2$	$3Fe_2Si + FeSi$ . . .	16,35 : 14,24 = 1 : 0,871 = 21 : 18 = 16 : 14 = 8 : 7
$6Fe_3Si + Fe_3Si_2$	$7Fe_2Si + 2FeSi$ . . .	16,67 : 14,73 = 1 : 0,884 = 24 : 21 = 18 : 16
$4Fe_3Si + Fe_3Si_2$	$2Fe_2Si + FeSi$ . . .	17,14 : 14,21 = 1 : 0,829 = 18 : 15 = 6 : 5
Fe_3Si	Fe_2Si	14,35 : 14,72 = 1 : 1,02

Digitized by Google

II. Formeln für den Fall, dass (Fe + Mn) und (Si Fe Al) berücksichtigt werden, und der Sauerstoff des Manganoxyduls zu dem des Eisenoxyduls, der des Eisenoxyds und der Thonerde zu dem der Kieselsäure gerechnet und angenommen wird, letztere könne durch erstere beide Verbindungen vertreten werden.

$2Fe_3(Si\,Fe) + Fe_2(Si\,Fe)$ . . .	16,52 : 14,5	= 1 : 0,88	= 9 : 8
$Fe_3(Si\,Fe) + 2Fe_2(Si\,Fe)$ . . .	18,084 : 13,97	= 1 : 0,772	= 9 : 7
$Fe_3(Si\,Fe) + 2Fe_2(Si\,Fe)$ . . .	18,07 : 14,10	= 1 : 0,780	= 9 : 7
$Fe_3(Si\,Fe) + 2Fe_2(Si\,Fe)$ . . .	17,98 : 14,07	= 1 : 0,780	= 9 : 7
$Fe_3(Si\,Fe) + Fe_2(Si\,Fe)$ . . .	17,54 : 14,24	= 1 : 0,812	= 6 : 5
$3Fe_3(Si\,Fe) + 2Fe_2(Si\,Fe)$ . . .	17,13 : 14,78	= 1 : 0,86	= 15 : 13
$Fe_3(Si\,Fe) + 2Fe_2(Si\,Fe)$ . . .	18,237 : 14,214	= 1 : 0,78	= 9 : 7
$2Fe_3(Si\,Fe) + Fe_2(Si\,Fe)$ . . .	16,229 : 14,72	= 1 : 0,907	= 9 : 8

III. Formeln für den Fall, dass das Eisenoxyd als in Verbindung mit Eisenoxydul in der Schlacke enthalten gedacht wird, nach den Aequivalenten berechnet und auf die Einheit Fe Fe bezogen.

	Berechnet	Gefunden	Fe Fe : Fe_3Si_2 : Fe_3Si
	26,15	26,8 Si	
$8Fe_3Si + Fe\,Fe$	5,77	6,36 Fe	1 : — : 8
	64,86	63,62 Fe	
	31,85	31,95	
$9Fe_3Si + 3Fe_3Si_2 + Fe\,Fe$	3,75	3,33	1 : 3 : 9
	62,35	62,67	
	31,88	31,93	
$10Fe_3Si + 3Fe_3Si_2 + Fe\,Fe$	3,51	3,44	1 : 3 : 10
	63,25	63,28	
	31,88	31,50	
$10Fe_3Si + 3Fe_3Si_2 + Fe\,Fe$	3,51	3,38	1 : 3 : 10
	63,25	63,09	
	31,64	30,91	
$11Fe_3Si + 3Fe_3Si_2 + Fe\,Fe$	3,3	3,66	1 : 3 : 11
	63,51	63,88	
	31,3	31,51	
$22Fe_3Si + 4Fe_3Si_2 + Fe\,Fe$	1,78	0,88	1 : 4 : 22
	65,4	66,09	
	31,906	32,41	
$10Fe_3Si + 3Fe_3Si_2 + Fe\,Fe$	3,518	2,61	1 : 3 : 10
	63,306	63,71	
	26,83	27,13	
$8Fe_3Si + Fe\,Fe$	5,92	6,11	1 : — : 8
	66,53	66,04	

Bei der nun folgenden Interpretation wurde die Aufmerksamkeit namentlich auf die drei folgenden Punkte gerichtet:

1) auf die Abscheidung von C, Si, Mn, P und S aus dem Eisen, und zwar auf die Reihenfolge und das Maass, in welchem diese Beimengungen austreten;
2) auf die allmälige Veränderung der chemischen Constitution der Schlacke in den verschiedenen Perioden;
3) auf die Rolle, welche die beiden Eisenoxydationsstufen, namentlich das Eisenoxyd, bei dieser Abscheidung spielen.

Zunächst möge eine kurze Besprechung der Analysen folgen, welche den Weg zur Erklärung bahnen soll, indem durch sie die wesentlichen Momente, auf welche jene sich stützen wird, hervorgehoben werden.

Analyse 1. Den Ausgangspunkt bei dem vorliegenden Process bilden, wie die Analysen ergeben, ein Roheisen, welches reich an C und Si ist, dagegen nur geringe Mengen von P und S enthält, und eine Schlacke, welche bei alleiniger Berücksichtigung von S̈i, F̈e und Mn genau die Zusammensetzung eines Singulosilicats hat. Diese beiden Agentien sind es, welche unter Begünstigung einer hohen Temperatur und unter Mitwirkung der atmosphärischen Luft den chemischen Kampf beginnen. Der Gehalt an Äl, Ca und Mg ist gering, ebenso ihr Einfluss auf den folgenden Process, sie treten bald ganz in den Hintergrund. Beachtenswerth ist der ziemlich hohe Gehalt an F̈e, welches in Verbindung mit der atmosphärischen Luft das hauptsächlichste Mittel zur Abscheidung der schädlichen fremdartigen Beimengungen im Roheisen bildet. Die folgende Analyse zeigt, dass dieses Ziel theilweise erreicht ist.

Analyse 2. Zunächst fällt hier die ausserordentliche Vermehrung der Kieselsäure ins Auge, die Menge hat sich um 5,15 pCt. gesteigert, der Manganwerth zeigt eine Zunahme um 0,72 pCt., die Phosphorsäure eine solche von 0,19 pCt., der Schwefel ist um 0,03 pCt. vermehrt. Im Gegensatz zu dieser Zunahme zeigt dagegen das F̈e eine Abnahme um 3,03 pCt., die Gesammteisenmenge eine solche um 3,601 pCt. und die Gesammtmenge der einatomigen Basen eine Abnahme um fast 2 pCt. Die meisten dieser Veränderungen lassen sich beim Vergleich der vorstehenden Formeln mit denen für die Analyse 1. zwar nicht ihrem absoluten Werthe nach, aber doch relativ ablesen. Namentlich sind, gestützt auf diese Analyse, folgende drei Punkte hervorzuheben:

1) Kieselsäure, Manganoxydul, Phosphorsäure und Schwefel zeigen deutlich eine Zunahme und zwar in der Reihenfolge, wie sie hier aufgeführt sind;
2) das Eisenoxyd hat bedeutend abgenommen;
3) die Schlacke ist roher, sauer geworden, sie ist eben auf dem Wege, der vom Singulosilicat zum Bisilicat führt.

Analyse 3. und 4. Die folgenden Analysen 3. und 4. sind zusammenzufassen, weil die Proben kurz nacheinander genommen sind. Die Probe 3. war, wie schon oben erwähnt, nicht tief genug geschöpft, und wurde daher nur Schlacke aber kein Eisen erhalten, daher schnell die Probe 4. genommen wurde, die eine hinreichende Eisenmenge lieferte. Die beiden Analysen zeigen schon durch die geringe Differenz ihrer Resultate, dass sie einer und derselben Periode angehören und nur in einem kurzen Zwischenraum genommen sind, und die übereinstimmenden Formeln stellen dies noch klarer vor Augen.

Die Kieselsäure hat in diesen beiden Analysen nicht mehr zugenommen, sie zeigt vielmehr schon eine geringe Abnahme, dagegen schreitet die Zunahme von Manganoxydul und Phosphorsäure noch fort, während der Schwefel in Analyse 4. plötzlich eine Verminderung um die Hälfte des Werthes in 3. zeigt. Das Eisenoxyd zeigt eine mässige, aber deutliche Zunahme, ebenso die Gesammteisenmenge, und die Schlacke macht auf dem Wege nach dem Bisilicate hin, den sie betreten hatte. Kehrt, und nähert sich wieder langsam dem Singulosilicate, wie dies aus den Formeln hervorgeht.

Digitized by Google

Es bleibt darauf hinzuweisen, dass von Analyse 2. bis 4. nur geringe Schwankungen, Steigerungen und Abnahmen stattfinden, dass also ein gewisser Stillstand in den vorher sehr schnell und heftig fortschreitenden chemischen Reactionen sich hierdurch documentirt.

Was dann die der Schlackenanalyse 4. entsprechende Eisenanalyse betrifft, so weist dieselbe, verglichen mit der Analyse des angewandten Roheisens 1) eine Vermehrung des Kohlenstoffs im Ganzen nach, 2) eine vollständige Umkehrung des Verhältnisses von Graphit und chemisch gebundenem Kohlenstoff, 3) eine fast vollständige Entfernung des Si, Mn, P und S aus dem Eisen.

Die äussere Veränderung, den Uebergang des grauen graphitreichen Roheisens in ein silberweisses, äusserst sprödes und hartes Feineisen, ist schon oben erwähnt. In Betreff der meisten der angeführten Ergebnisse der Eisenanalysen findet hier eine fast vollständige Uebereinstimmung mit früher veröffentlichten Analysen statt, namentlich mit denen von Calvert und Johnson *) in Betreff des Gehaltes an Kohlenstoff und Silicium, sowie mit denen von List in Betreff des Gehaltes an Schwefel und Mangan. Die Verminderung des Phosphors während der vorliegenden Periode, für welche die bisherigen ähnlichen Arbeiten keine Analogieen bieten, ergiebt die vorliegende Analyse 4. deutlich.

Fast alle specifisch sogenannten Verunreinigungen des Roheisens sind also mit der Beendigung des Einschmelzens, wenigstens zum grössten Theil, entfernt, wogegen der Kohlenstoff, der wesentliche Bestandtheil des Roheisens in dieser Periode, sich der Einwirkung des Sauerstoffs, der Oxydation, ganz zu entziehen scheint. Theils gestützt auf die Nachweisung des fast vollständigen Austretens der Verunreinigungen während der Periode des Einschmelzens durch die gegenwärtigen Analysen, theils, weil durch frühere Analysen hinreichend dargethan ist, dass auch die geringen, noch vorhandenen Mengen der Verunreinigungen allmälig aus dem Eisen austreten, so dass sich meist nur geringe Spuren derselben in dem Product des Processes, im Stabeisen, finden, sind dieselben in den folgenden Eisensorten nicht weiter bestimmt worden, da hierdurch nichts Neues hätte geliefert werden können, auch die Werthe für die folgende Erklärung des Processes nicht mehr von Belang sind.

Analyse 4. bezeichnet den Zeitpunkt der vollständigen Beendigung des Einschmelzens. Kurz nachdem die Probe 4. genommen war, fand durch Aufgiessen von Wasser die Abkühlung und Verdickung der im Ofen vorhandenen Massen statt.

Analyse 5. Die Probe 5. wurde genommen, als durch lebhaftes Umrühren eine Mischung der bisher getrennten Massen erreicht war.

Die Analyse zeigt ein wesentlich von dem der vorigen verschiedenes Ergebniss. Die Kieselsäure hat sich noch mehr vermindert, aber auch Manganoxydul und Phosphorsäure zeigen eine Abnahme, der Schwefel weist denselben Werth auf, wie in Analyse 4., der Gesammteisengehalt ist aber gestiegen; der Eisenoxydgehalt zeigt eine geringe Abnahme. Die Schlacke ist dem Singulosilicat noch näher getreten, sie ist basischer geworden, namentlich in Folge der Zunahme des Eisenoxyuls. Zu bemerken ist noch, dass die Probe 5. beim Herausnehmen aus dem Ofen blaue Flämmchen, von verbrennendem Kohlenoxydgas herrührend, zeigte, und dass auch im Ofen selbst geringe Spuren einer bläulichen Färbung der Flamme zu bemerken waren. Damit harmonirt die Kohlenstoffbestimmung in der entsprechenden Eisenprobe, welche zwar immer noch 3,352 pCt. Kohlenstoff, aber doch eine geringe Verminderung desselben nachweist.

Analyse 6. In dieser Analyse, deren Material aus der Periode des stärksten Aufkochens genommen ist, fällt vor Allem die bedeutende Verminderung des Eisenoxydgehaltes auf, — in der entsprechenden Eisenanalyse die nun augenfällige Verminderung des Kohlenstoffs. Es sind hiermit die

---

	C	Si	S	Mn
*) Calvert und Johnson, graues Roheisen . . .	2,272	2,72	—	—
65 Min. nach Beginn des Processes	2,444	0,194	—	—
List, halbirtes Eisen	—	1,32	0,26	3,56
nach einer halben Stunde	—	0,29	—	—

Kohlenstoffbestimmungen beendigt worden, weil die weitere Abnahme des Kohlenstoffs von diesem Zeitpunkte an hinreichend constatirt ist. Der Verfasser hat sie indessen bis hierher geführt, weil es demselben sehr interessant, ja nothwendig erschien, zu untersuchen, ob der Abnahme des Eisenoxydgehaltes eine solche des Kohlenstoffs entspreche, ob demnach die beiden Thatsachen mit einander in naher Verbindung stehen. Die entsprechenden Analysen zeigen, dass dies wirklich der Fall ist. Weiter wäre noch zu bemerken, dass Kieselsäure, Manganoxydul, Phosphorsäure, Schwefel und Eisenoxydul sich vermehrt haben, sowie, dass die Schlacke noch etwas basischer geworden sind.

Analyse 7. zeigt dagegen eine nochmalige vollständige Wendung, denn die Schlacke kehrt zu der Constitution der Schlacke 2. und 3. zurück, sie wird also bedeutend roher, und nähert sich wieder dem Bisilicate. Alle Werthe mit Ausnahme des Eisenoxyduls, welches sich um 2,8 pCt. vermindert hat, zeigen geringe Zunahmen, auch das Eisenoxyd steigt wieder.

Analyse 8. endlich zeigt eine vollständige Rückkehr zum Anfangspunkte, zur Constitution der Schlacke 1., zum Singulosilicat. Die Formelreihen für beide sind genau dieselben.

Schlussfolgerungen.

Wenn nun Schlüsse für die theoretische Erklärung des hier in Betracht genommenen chemischen Vorganges aus den aufgeführten Analysen gezogen werden sollen, so erscheint es nothwendig, den drei oben schon angegebenen Gesichtspunkten, von denen aus die Erklärung unternommen werden soll, noch einen vierten hinzuzufügen, nämlich den der Variationen des Verhältnisses von Schlacke und Eisen während der verschiedenen Perioden. Dieses Verhältniss kann zwar mit absoluter Sicherheit nicht bestimmt werden, denn um diese zu erreichen, müsste es durch Messung festgestellt sein. Indess lässt sich durch richtige Betrachtung des fortschreitenden Processes dieses Verhältniss wenigstens in Betreff der Abnahme des einen Factors überhaupt und der Zunahme des anderen oder umgekehrt, sowie in Betreff einer grossen oder geringen Zunahme, resp. Abnahme, doch mit einiger Wahrscheinlichkeit annähernd bestimmen, und die Zuziehung desselben zur Erklärung ist nothwendig. Da die einzelnen Analysen im Vorhergehenden, wenn auch kurz, besprochen, und die Momente, die bei der auf sie gestützten Erklärung in Betrachtung kommen, hervorgehoben sind, so scheint es nun, um nicht in Wiederholungen und dadurch in ermüdende Weitschweifigkeit zu gerathen, und um vielmehr die Uebersichtlichkeit zu vermehren, zweckmässig, die Analysen in mehrere Gruppen zu vereinigen, und diese nach einander abzuhandeln, wobei die am Schluss unterschiedenen Perioden zu Grunde zu legen sind.

Periode des Einschmelzens. Zur Besprechung der chemischen Vorgänge während dieser Periode sind die Schlackenanalysen 1—4. und die Eisenanalysen 1. und 4. zu berücksichtigen. Wenn hier darauf aufmerksam gemacht wird, dass sich in den Werthen der beregten Analysen Schwankungen — Differenzen zeigen, wie sie in den nächstfolgenden nicht vorkommen; dass ferner ausser dem Kohlenstoff des Roheisens die grössten Mengen aller Verunreinigungen desselben oxydirt, aus dem Eisen ausgeschieden und in die Schlacke geführt worden sind, dass also nach Beendigung dieser Periode hauptsächlich nur noch der Kohlenstoff aus dem Eisen zu entfernen ist, so wird die Behauptung gerechtfertigt sein, dass diese erste Periode als die der heftigsten, eingreifendsten und vielseitigsten chemischen Einwirkungen bezeichnet werden muss.

Vier Hauptfragen nun sind es, welche sich zur Erklärung aufdrängen und welche in der aufgeführten Ordnung besprochen werden sollen.

1) Welcher Art sind jene chemischen Einwirkungen, wie kommt die Ausscheidung der Verunreinigungen zu Stande?
2) In welcher Reihenfolge, in welchem Maasse finden die Ausscheidungen statt?
3) Wie ändert sich die Constitution der Schlacke?
4) Wie ist die Vermehrung des Kohlengehalts und seine Umänderung aus Graphit im chemisch gebundenen Kohlenstoff zu erklären?

Digitized by Google

Ad 1. Die hier vorliegenden chemischen Reactionen charakterisiren sich ganz einfach als Oxydation und als nothwendige Bedingung dieser, als Reduction. Was hier oxydirt wird, dass lässt sich aus den Analysen leicht ablesen. Si ist zu $\ddot{S}i$, Mn zu $\dot{M}n$, P zu $\ddot{P}$ oxydirt, und alle diese Oxydationsproducte sind als feuerbeständige Substanzen in die Schlacke eingegangen und verbleiben in derselben. Schwefel findet sich auch theilweise in der Schlacke wieder, wahrscheinlich in der Form von Schwefeleisen, theilweise ist derselbe als schweflige Säure fortgegangen. Was ist nun aber das Oxydirende resp. das Reducirte? Ist es die mit den heissen Gasen in den Ofen strömende atmosphärische Luft, welche, indem sie theilweise ihres Sauerstoffs beraubt wird, jene Oxydation vollbringt, oder sind es in der Schlacke enthaltene, ihren Sauerstoff leicht abgebende, leicht reducirbare Substanzen, welche jene Veränderung bewirken? — Es lässt sich nun behaupten, dass mittelbar allerdings die atmosphärische Luft das Reagens für jene Oxydation ist, unmittelbar aber ist es das theils in der Schlacke anfänglich enthaltene, theils durch Einwirkung der Luft immer neugebildete Eisenoxyduloxyd.

Wenn beim Beginn des Processes das Roheisen in den Heerd des Ofens eingetragen ist, so liegt es nur theilweise in dem Schlackenbade, zum grössten Theil ist es ganz offen der oxydirenden Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt, und die Einwirkung derselben auf das Eisen beginnt, sobald dies die zu derselben nöthige Temperatur erreicht hat. Die Luft ergreift hier den, ihr am leichtesten zugänglichen, in überwiegend grosser Menge dargebotenen Stoff, um Verbindungen mit ihm einzugehen. Steigt dann die Temperatur bis zum Schmelzpunkte des Roheisens, so sinkt Partikelchen nach Partikelchen mit einer Eisenoxyduloxydschicht überzogen in das Schlackenbad nieder, das Eisenoxyduloxyd wird von demselben gelöst, und indem nun die frei gemachten Eisentheilchen durch das Schlackenbad hindurchgehen, und abgeschlossen von der Luft, in demselben die tiefste Stelle suchen, entziehen die in dem Eisen enthaltenen Verunreinigungen auf diesem Wege dem gelösten Eisenoxyduloxyd, — und zwar zunächst immer dem Eisenoxyd, als demjenigen Körper, welcher am wenigsten geneigt ist, in dieser Form feste Verbindungen einzugehen, und am leichtesten Sauerstoff abgiebt, — letzteren, und befriedigen so ihr Streben nach gegenseitiger Vereinigung, sowie nach Vereinigung mit dem reichlich vorhandenen Eisenoxydul. Was die atmosphärische Luft nicht direct erreichen konnte, vollbringt sie also auf diesem indirecten Wege. Es soll nicht ganz in Abrede gestellt werden, dass auch ein Theil der Verunreinigungen direct von der Luft oxydirt werden kann, aber ein tieferes Eindringen, eine vollständige Oxydation hindert doch die Decke von Eisenoxyduloxyd, welche die einschmelzenden Theilchen überzieht. Erst nach Entfernung dieser, nach der Aufnahme der letzteren durch die Schlacke, und durch die Einwirkung der beweglichen flüssigen Massen auf einander, kann jene Oxydation tief eingreifend und somit vollständig werden, und dies geschieht nun eben durch Reduction des in der Schlacke enthaltenen Eisenoxyds. Nach dem Niedersinken der Eisentheilchen ist ja der Luftzutritt abgeschlossen; da aber trotzdem die Oxydation offenbar weiter fortschreitet, die Verminderung des Oxydgehaltes in Analyse 2. im Vergleich mit Analyse 1. aber augenfällig ist, so ist es wohl gerechtfertigt, diese beiden Erscheinungen mit einander durch die Behauptung in Einklang zu bringen, dass der für jene weitere Oxydation nöthige Sauerstoff dem Eisenoxyd, als der am leichtesten reducirbaren, am wenigsten fest gebundenen Substanz der Schlacke, entzogen wird, und dass dieses dadurch zu Oxydul reducirt und durch die vorhandene Kieselsäure gebunden, theilweise sogar zu metallischem Eisen reducirt wird. Dass wirklich dies letztere der Fall ist, scheint die bedeutende Abnahme des Gesammteisengehaltes der Schlacke anzuzeigen, die zunächst mit dem Eintreten von Eisenoxyduloxyd in die Schlacke wenig harmonirt. Im Beginn des Processes tritt offenbar eine nicht unerhebliche Vermehrung der Schlackenmenge ein, denn es gehen Eisenoxyduloxyd und die Oxydationsproducte des Si, Mn und P in dieselbe ein. Die Oxydation des grössten Theils der letztern wird nun aber nach Ansicht des Verfassers durch Reduction des eingetretenen Eisenoxyduloxyds zu Eisenoxydul, ja bis zu metallischem Eisen vollbracht. Die Zunahme der Schlacke an $\dot{F}e$ steht daher nicht in gleichem Verhältnisse mit der Zunahme an $\ddot{S}i$, $\dot{M}n$ und $\ddot{P}$,

Digitized by Google

und so erklärt sich die verhältnissmässig nicht unbedeutende Abnahme des Fe in der procentigen Zusammensetzung. Es ist hierbei zu bemerken, dass 1 Aeq. Si 3 Aeq. Sauerstoff, 1 Aeq. Mn = 1 Aeq. und 1 Aeq. P = 5 Aeq. Sauerstoff zur Oxydation bedarf, dass also zur vollständigen Oxydation der in dem vorliegenden Eisen enthaltenen Verunreinigungen eine bedeutende Menge von Eisenoxyd erforderlich ist. Wenn nun auch im Beginn des Processes sich ziemlich viel Eisenoxyduloxyd bildet, so tritt doch mit dem weiterschreitenden Einschmelzen diese Oxydation immer mehr zurück, weil das Eisen mehr und mehr von der Schlacke umhüllt und der Einwirkung der Luft entzogen wird. Dagegen schreitet die Oxydation der Verunreinigungen auch in diesem Zustande fort und zwar gerade auf Kosten des in der Schlacke enthaltenen Eisenoxyds. Relativ kann sich daher der Eisenoxydulgehalt der Schlacke wohl vermehrt haben, absolut hat er infolge der überwiegenden Vermehrung der Schlackenmenge durch Kieselsäure, Manganoxydul und Phosphorsäure abgenommen.*)

Ad 2. Was nun zweitens die Reihenfolge und das Maass der Abscheidung betrifft, so zeigen die Analysen deutlich, dass am schnellsten, — im Verhältniss zu den übrigen Verunreinigungen übermässig schnell, — sich der Kieselsäuregehalt vermehrt hat, woraus mit Sicherheit die Folgerung gezogen wird, dass das Silicium am schnellsten aus dem Eisen ausgetreten ist. Es scheint dies auch ganz natürlich. Alle Verhältnisse, die zu einer schnellen Oxydation des Siliciums erforderlich sind, sind gegeben. Den zur Oxydation nothwendigen Sauerstoff bietet in hinreichender Menge das Eisenoxyd dar, die Kieselsäure bethätigt ihre sauren Eigenschaften namentlich bei hoher Temperatur: die sehr hohe Temperatur im Puddelofen begünstigt diese Bethätigung im reichsten Maasse; endlich ist eine hinreichende Menge von starker Basis (Fe) vorhanden, welche dem Vereinigungsstreben der gebildeten Kieselsäure entgegenkommt. In zweiter Linie folgen dann Manganoxydul und Phosphorsäure, die nach dem Ergebniss der Analyse 2. zu schliessen, auch schon bei noch nicht ganz vollendetem Einschmelzen zum grössten Theile aus dem Eisen ausgetreten sind. Dass das Manganoxydul in Analyse 2. im Vergleich mit Analyse 1. nicht einen noch höheren Werth, eine bedeutendere Zunahme zeigt, ist einerseits dem überwiegenden Eintreten von Kieselsäure, andererseits der Vermehrung der Schlackenmenge zuzuschreiben. In letzter Linie endlich folgt der Schwefel, welcher die geringste Zunahme zeigt.

Die heftigste schnellste Einwirkung und Ausscheidung findet natürlich im Beginn des Processes, in der ersten Hälfte der Periode des Einschmelzens statt, wo die Verhältnisse für jene am günstigsten liegen. Da geht das Einschmelzen am schnellsten von Statten; die Schlacke ist noch basisch genug, um Kieselsäure schnell und begierig aufzunehmen, auch Eisenoxyd ist in reicherem Maasse vorhanden, als in der zweiten Hälfte des Einschmelzens, wo nur noch einzelne Stücke langsam in dem Schlackenbade einschmelzen, die Schlacke schon saurer, und daher zur weiteren Aufnahme von Säure weniger geeignet geworden ist, wo endlich die Bildung von Eisenoxyd nur noch in geringem Maasse stattfinden kann, und das zuerst vorhandene

*) Mit den Ergebnissen obiger Analysen stimmen sehr wohl überein die beiden oberen von den folgenden Analysen von List, während die beiden unteren durch die darin hervortretende Vermehrung des Eisenoxydulgehaltes nach dem Einschmelzen etwas abweichen.

	Vor dem Einschmelzen	Nach dem Einschmelzen
Fe	56,30	52,6
Fe	5,51	4,44
Si	20,34	21,89
Fe	47,65	44,09
Fe	49,98	51,42
Fe	14,41	5,91
Mn	10,98	14,87
Si	15,09	16,76
Fe	49,95	44,16

zum grössten Theile verbraucht ist. Denn der grösste Theil des Eisens ist schon unter die Schlacke niedergeschmolzen und die noch nicht eingeschmolzenen Theilchen sind dem Einfluss der Luft dadurch fast ganz entzogen, dass sie von der Schlacke umgeben sind. Dies bestätigen die hier zunächst vorliegenden Analysen vollständig. Vergleicht man Analyse 2. mit Analyse 1. und dieselbe Analyse 2. mit Analyse 3. und 4., so springt in die Augen, dass von dem Zeitpunkte an, wo die Probe 2. genommen wurde, bis zur vollständigen Beendigung des Einschmelzens (Probe 4.) ein gewisser Stillstand, oder doch nur ein ganz langsamer Fortschritt stattfindet. Nur die Werthe von Mn und P zeigen noch geringe Zunahmen, die Abscheidung von Mn und P geht also noch langsam fort: das Eisenoxyd dagegen, das in geringer Menge immer noch gebildet wird, bis das letzte Theilchen unter die Schlacke gelangt ist, zeigt sogar eine Vermehrung, zum sichern Beweis, dass in dem Eisen fast keine Verunreinigungen mehr vorhanden sind, wie dies auch die Eisenanalyse 4. unzweifelhaft ergiebt. Andererseits ist aber auch die Zunahme des Eisenoxyds nicht sehr gross, was daraus erklärlich ist, dass der grösste Theil des Eisens eingeschmolzen und weiteren oxydirenden Einflüssen entzogen ist.

Ad 3. Die Veränderung der Constitution der Schlacke ist aus den Formeln leicht abzulesen. Es ergiebt sich daraus, dass die Schlacke während des Einschmelzens bis zu einem gewissen Zeitpunkte hin, welcher oben als der des Eintritts eines gewissen Stillstandes bezeichnet worden ist, bedeutend saurer wird (s. Analyse 2.), wie dies auch nach den obigen Erörterungen wenigstens bei einem Eisen, welches reich an Silicium ist, wie das im vorliegenden Process behandelte, sich nicht anders erwarten lässt. Die häufig gehörte Behauptung, die Schlacke werde während des Einschmelzens basischer, ist damit widerlegt. Von jenem Zeitpunkte an aber fängt die Schlacke infolge davon, dass Kieselsäure fast nicht mehr hinzukommt, dagegen Manganoxydul und Eisenoxyd sich vermehren, wieder an basischer zu werden, bleibt aber von der Formel der Schlacke 1. noch weit ab; und wollte man also nur die Zusammensetzung der Schlacke bei Beginn und bei Beendigung des Einschmelzens betrachten, so ist festgestellt, dass die Schlacke auch nach vollendetem Einschmelzen im Verhältniss zur anfänglichen Zusammensetzung sauer geworden ist.

Ad 4. Was endlich den vierten Punkt anbelangt, so erscheint das Ergebniss einer Vermehrung des Kohlenstoffs auf den ersten Blick etwas auffallend, nicht weniger die Umänderung eines an Graphit reichen grauen Roheisens in ein an Graphit armes, silberweisses sprödes Feineisen. Beide Erscheinungen werden auch von Calvert und Johnson angegeben, die aber das Verhältniss von Graphit und chemisch gebundenem Kohlenstoff im angewendeten Roheisen und im Product des Einschmelzens nicht bestimmten. Die vollständige Umkehrung dieses Verhältnisses, welche allerdings das äussere Ansehen vermuthen lässt, ist durch die Eisenanalysen 1. und 4. experimentell festgestellt. Die Erklärung nun, die Calvert und Johnson für jenes Phänomen geben, ist folgende: sie sagen: »es hat während des Einschmelzens eine Oxydation des freien Kohlenstoffs und wiederum eine Reduction dieses in dem Eisen ursprünglich vorhandenen (wahrscheinlich *in statu nascenti* des Kohlenoxyds!) als auch des, über die flüssige Eisenmasse wegstreichenden Gases stattgefunden«. Sowohl gegen die von Calvert und Johnson nachgewiesene Vermehrung des Kohlenstoffgehalts überhaupt, als auch gegen ihre Erklärung dieser Erscheinung, erhoben sich Einwände. Man warf ein, das zur Analyse verwendete Material habe nicht die mittlere Zusammensetzung der Eisenmasse gehabt, der Kohlenstoff sei während des Einschmelzens ungleichförmig vertheilt, das Eisen bilde beim Einschmelzen keine homogene Masse, oder man behauptete, die Steigerung sei nur eine relative, infolge der theilweisen Verschlackung von Eisen und Silicium bei constant bleibendem Kohlenstoffgehalte.

Der das Material betreffende Einwand ist ungegründet, denn bei Beendigung des Einschmelzens, aus welchem Zeitpunkte das von dem Verfasser analysirte Eisen 4. stammt, bildet das Eisen eine vollständig flüssige, vollkommen homogene Schicht unter der Schlackenschicht; und man kann, wenn man kleine Partien einer grösseren geschöpften Eisenmasse zu Pulver zerkleinert und von dem

Digitized by Google

innigen Gemenge zur Analyse verwendet, wie der Verfasser es gethan hat, wohl mit Sicherheit annehmen, dass man die mittlere Zusammensetzung erhält.*)

Dagegen dürften gegen die Erklärung der Zunahme wohl begründete Einwände zu machen sein. Erstens ist der Graphit äusserst schwer verbrennbar, die Behauptung einer Oxydation des Graphits zu C O und einer gleich im Moment darauf *(in statu nascenti)* wieder folgenden Reduction hat etwas sehr Gezwungenes und Unwahrscheinliches, auch ist damit der Uebergang des Graphits in chemisch gebundenen Kohlenstoff nicht erklärt. Gegen die Behauptung einer Aufnahme von Kohlenstoff aus den kohligen Gasen des Ofens während des Einschmelzens ist anzuführen, dass die einschmelzenden Eisentheilchen mit einer Decke von Eisenoxyduloxyd überzogen sind, daher eine Einwirkung der Luft und der Gase nicht weiter zulassen, und dass nach dem Niedersinken der eingeschmolzenen Theilchen unter die Schlacke sie von dieser überlagert sind, also jede Einwirkung von Luft und Gasen auf sie ausgeschlossen ist. Uebrigens ist der Ofen während des ganzen Verlaufs des Processes mit kohligen Gasen angefüllt, und trotzdem findet nach dem Einschmelzen eine fast vollständige Entkohlung des Eisens statt. Warum soll denn das Eisen während des Einschmelzens geneigt sein, Kohlenstoff aus jenen Gasen aufzunehmen, nach dem Einschmelzen aber keine Spur einer solchen Neigung mehr verrathen?

Was zunächst die Vermehrung des Kohlenstoffgehalts anbetrifft, so hält der Verfasser solche für eine relative, bedingt durch den oben besprochenen Vorgang der theilweisen Oxydation des Eisens, sowie des Austritts des Siliciums und der anderen Verunreinigungen des Eisens. Während so auf der einen Seite eine Schlackenvermehrung stattfindet, muss nothwendig die Eisenmenge verringert werden, und unter der Annahme, der Kohlenstoff werde während des Einschmelzens nicht angegriffen, findet so die Vermehrung leicht ihre Erklärung.

Zur Erklärung des Ueberganges des grauen Roheisens in weisses sind folgende Thatsachen anzuführen.

Das weisse Roheisen enthält stets weniger Silicium als das graue; je mehr Silicium ein Roheisen enthält, desto grauer ist es, und desto mehr enthält es den Kohlenstoff als Graphit; je weniger Silicium ein Roheisen enthält, desto weisser ist es, und desto mehr enthält es den Kohlenstoff als chemisch gebundenen Kohlenstoff. Chemisch gebundener Kohlenstoff und Silicium scheinen sich also gegenseitig auszuschliessen.

Beim Einschmelzen scheidet nun das bei hoher Temperatur und Gegenwart von überschüssiger starker Basis leicht oxydirbare Silicium schnell aus; damit fällt auch die Bedingung des Ausgeschiedenseins des Kohlenstoffs als Graphit weg. Der Graphit, schwer verbrennlich wie er ist, wird nicht angegriffen, da andere, viel leichter oxydirbare Substanzen in überwiegender Menge vorhanden sind, und derselbe geht mit dem fortschreitenden Austreten des Siliciums als chemisch gebundener Kohlenstoff in das Eisen ein, dessen Verwandtschaft zu Kohlenstoff grade bei hoher Temperatur sehr gross ist und infolge des Austretens der Verunreinigungen noch wächst. Verminderung der Eisenmenge und Austreten des Siliciums und der anderen Verunreinigungen scheinen dem Verfasser danach die beiden Momente der Erklärung zu sein. Ist nun die Umwandlung des Graphits in chemisch gebundenen Kohlenstoff auf die angegebene Weise erfolgt, so befindet sich das Eisen, allen oxydirenden Einflüssen entzogen, unter der Schlackenschicht, daher auch eine Oxydation des Kohlenstoffs nicht eher erfolgen kann, als bis eine Mischung von Schlacke und Eisen hergestellt und der Luft von Neuem der Zutritt eröffnet ist.

Zu bedauern ist, dass nicht noch mehrere Proben des Eisens gleich nach dem Beginn des Einschmelzens genommen worden sind. Durch dieselben hätte festgestellt werden können, ob etwa

*) Die Vermehrung des Kohlenstoffs wird durch andere Analysen bestätigt:

	C.	C.
Lan, Roheisen	5,23	3,98
nach dem Einschmelzen .	5,65	5,20

Zwischenstufen zwischen grauem und weissem Eisen durchlaufen werden, entsprechend dem fortschreitenden Austreten des Siliciums. Vermuthlich ist dies nicht der Fall, vielmehr erscheint es mit Rücksicht darauf, dass das Silicium sehr schnell aus dem Eisen austritt, als wahrscheinlich, dass alle vollständig eingeschmolzenen und unter der Schlackendecke angesammelten Eisentheilchen schon so weit entsilicirt sind, dass auch der Kohlenstoff schon vorwiegend als chemisch gebundener in das Eisen eingegangen ist, und dass daher das wirklich unter die Schlacke niedergeschmolzene Eisen auch kurz nach Beginn des Processes ein weisses ist. Befinden sich die Eisentheilchen erst unter der Schlacke, so kann diese keine Einwirkung mehr auf sie üben, es scheint sonach, dass die Eisentheilchen beim Einschmelzen und beim Durchgehen durch die Schlacke, fast vollständig entsilicirt werden.

Fasst man nun noch die Ergebnisse dieser Besprechung der Periode des Einschmelzens kurz zusammen, so würde es folgende sein: Es findet während der Periode des Einschmelzens eine fast vollständige Oxydation und Ausscheidung der fremdartigen Beimengungen des Eisens statt; Hauptreagens für dieselbe ist das in der Schlacke unter der Form von Eisenoxyduloxyd aufgelöste und derselben immer neu zugeführte Eisenoxyd. Am schnellsten tritt das Silicium aus, etwas weniger schnell Mangan und Phosphor, welchen sich der Schwefel anschliesst. Die Schlacke wird während des Einschmelzens zuerst bedeutend roher; nach Beendigung der heftigsten Reaction aber und nach Ausscheidung des grössten Theils der Verunreinigungen fängt sie an etwas basischer zu werden, ist aber auch bei Beendigung des Einschmelzens noch roher als zu Anfang. Der Kohlenstoff wird während des Einschmelzens noch gar nicht oxydirt: der Gehalt an Kohlenstoff wird vielmehr (relativ) vermehrt, und der Graphit geht fast ganz in chemisch gebundenen Kohlenstoff über. Mit dem vollständigen Einschmelzen und der durch dasselbe nach Maassgabe des specifischen Gewichts erfolgten Sonderung von Schlacke und Eisen, der dadurch bedingten Abschliessung des Eisens von den Einflüssen der Luft und Schlacke, ist jede weitere Reaction unmöglich. Wie die Möglichkeit solcher wieder herbeigeführt wird, ist oben erwähnt worden. Die Masse wurde im vorliegenden Falle mit Wasser übergossen, um eine Abkühlung und Mischung der getrennten Massen zu erzielen, und Probe 5. wurde genommen, als diese Mischung eben erreicht war.

Ueber das weitere Fortschreiten des Processes während dieser zweiten Periode, die Periode der Verdickung des Bades oder der Incorporation von Schlacke und Eisen, die in chemischer Hinsicht aber die der Restauration der Schlacke zu nennen sein möchte, hat die Analyse 5. Aufschluss zu geben. Dieselbe weist nun nur eine Vermehrung des Eisenoxyduls um 1 pCt., eine unbedeutende Verminderung des Eisenoxydgehaltes und ein Rückschreiten der anderen Werthe nach. Die Erklärung dafür ist in Folgendem zu suchen:

Von dem Aufgiessen des Wassers wird namentlich die Schlacke berührt; das Eisen ist immer noch zu flüssig, als dass durch das nach jedesmaligem Aufgiessen erfolgende Umrühren schon eine hinreichende Mischung von Schlacke und Eisen bewirkt werden könnte. Immerhin tritt aber das Eisen hier und da schon an die Oberfläche, wird von der Luft getroffen und — wenn auch in geringem Maasse — oxydirt. Mit dieser Oxydation Hand in Hand geht die nun, wie die Eisenanalyse ergiebt, beginnende Entkohlung. Dieselbe kommt infolge der Reduction des in dem gebildeten Eisenoxyduloxyd enthaltenen Eisenoxyds zu Eisenoxydul zu Stande, daher wird die Menge des Eisenoxyduls vermehrt und die Schlacke wird noch etwas basischer. Die Verunreinigungen des Eisens sind schon fast vollständig ausgeschieden und der Ausscheidung der noch vorhandenen kleinen Mengen derselben ist die Erniedrigung der Temperatur nicht günstig, auch ist die Bildung von Eisenoxyduloxyd überwiegend. Durch das vorwaltende Eingehen des letzteren in die Schlacke nehmen daher die Werthe von Kieselsäure, Manganoxydul und Phosphorsäure in geringem Maasse ab.

Die Periode dieser Verdickung des Bades ist also noch arm an eingreifenden chemischen Reactionen, und erst, wenn die Mischung von Eisen und Schlacke eine innige geworden, und so eine Einwirkung der kleinsten Theilchen der flüssigen Massen durch innige gegenseitige Berührung

stattfindet, werden dieselben wieder lebhafter und schreiten schneller vorwärts. Im Allgemeinen vereinfachen sich von hier an die chemischen Reactionen, sie werden im Verhältniss zu den mannigfaltigen vielseitigen Reactionen der ersten Periode einförmiger, monotoner. Die weiteren Reactionen bestehen eben kurz zusammengefasst darin, dass der Kohlenstoff des Eisens durch den Sauerstoff des Eisenoxyds zu Kohlenoxyd oxydirt wird, dass sich zwar immer von neuem Eisenoxyd bildet, durch Abgabe von Sauerstoff aber theils zu Oxydul, theils zu metallischem Eisen reducirt wird. Während so die chemischen Reactionen einförmiger werden, bieten die sich nun im Ofen zeigenden äusseren Erscheinungen dem Auge ein höchst anziehendes Schauspiel. Das allmälige Hervortreten der Eisenkörnchen an die Oberfläche, das Durcheinanderwallen der gemischten Massen, die bläulichen Flammen, welche namentlich den Furchen folgen, welche der Rührhaken zieht, das dann folgende Zusammenballen der Körner zu einzelnen grösseren, erst mehr röthlichen, zuletzt blendend weissen Massen, zu mannigfaltigen Formen, Alles dies fesselt das Auge, welches sich dem blendenden Lichte accomodirt hat, und es dürfte wenige metallurgische Processe geben, die so schöne und so offen sich darbietende Erscheinungen zeigen.

Nach der vorwaltenden chemischen Reaction ist die nun folgende Periode als die der Abscheidung des Kohlenstoffes zu bezeichnen, in welche die gewöhnlich so genannten Perioden des Aufkochens und Garens zusammengefasst werden. Der Erklärung liegen zu Grunde die Analysen 6. und 7., welche dieser Periode angehören.

Die auffallendste Thatsache ist hier zunächst die bedeutende Verminderung des Eisenoxyds in Analyse 6., welcher eine bedeutende Verminderung des Kohlenstoffgehalts entspricht. Die Zusammengehörigkeit dieser beiden Thatsachen fällt in die Augen. Bei der innigen Mischung, die zur Zeit als Probe 6. genommen wurde, herrschte, hat eine schnelle Oxydation des Kohlenstoffes stattgefunden, und zwar ist dieselbe so schnell gegangen, dass das zur Oxydation verbrauchte Eisenoxyd sich nicht in gleich schnellem Maasse ersetzte, — daher die schnelle Abnahme desselben. Dagegen ist das verbrauchte Oxyd theils zu Oxydul, theils zu metallischem Eisen reducirt worden; und dies, verbunden mit der Thatsache, dass die Schlackenmenge durch Oxydationsproducte der Verunreinigungen fast keine Zufuhr mehr erhält, rechtfertigt die Behauptung, dass jetzt eine Vermehrung der Eisenmenge und eine Verminderung der Schlackenmenge stattgefunden hat. Hieraus wird in Verbindung mit dem Austreten der letzten Theile der Verunreinigungen die Vermehrung der Werthe von Kieselsäure, Manganoxydul, Phosphorsäure und Schwefel erklärt. In ähnlicher Weise verläuft nun der Process weiter. Nur scheint ebenso, wie in der Periode des Einschmelzens, so auch hier nach erfolgter Einleitung der Reaction die heftigste Wirkung im ersten Theile dieser Periode stattzufinden, während sich dieselbe im späteren Verlauf etwas mässigt und gleichförmiger wird.

Dadurch erklärt sich die Zunahme des Eisenoxydgehaltes der Schlacke 7. Letzteres wird nämlich nun schon wieder in solchem Maasse gebildet, dass es bei der nun langsamer fortschreitenden Entkohlung nicht vollständig verbraucht wird. Die Zunahme der Werthe der Kieselsäure, der Phosphorsäure und des Manganoxyduls leitet sich noch aus denselben Verhältnissen her, wie die in Analyse 6., also aus der Zersetzung des Eisenoxyduloxyds mit dem Kohlenstoff aus der dadurch erfolgten theilweisen Reduction desselben zu metallischem Eisen, und infolge davon aus einer Verminderung der Schlackenmenge. Die Formeln der Schlacken zeigen, dass dieselbe im Beginn dieser Periode noch fortfährt, basischer zu werden, dass sie dann aber im weiteren Verlaufe bedeutend roher wird: eine Erscheinung, die namentlich durch das theilweise Austreten des Eisenoxyduloxyds durch die Reduction desselben zu metallischem Eisen und durch die Verminderung der Schlackenmenge im Ganzen bedingt ist, welche letztere, da alle Verunreinigungen schon ausgetreten sind, von hier aus keine Vermehrung mehr erfahren kann.

Was endlich die Reactionen betrifft, die sich in der letzten Periode, der des Luppenmachens, welche unten als die zweite Periode der Restauration der Schlacke bezeichnet ist, vollziehen, so bestehen dieselben darin, dass der Kohlenstoff allmälig soweit abnimmt, dass das Eisen die Charaktere

Digitized by Google

des Stabeisens zeigt: andererseits nimmt nun, wo das Eisen, zu grösseren Klumpen zusammengeballt, dem oxydirenden Einfluss der Luft ganz offen ausgesetzt ist, während reducirende Einwirkungen auf dasselbe fast gar nicht mehr stattfinden, der Gehalt an Eisenoxyduloxyd wieder bedeutend zu. Letzteres wird, indem die Luppen in der Schlacke umgewendet und bearbeitet werden, und indem die Schlacke die schwammige Masse durchsickert, von dieser aufgenommen. Alle Verunreinigungen sind abgeschieden, auch der Kohlenstoff ist fast ganz oxydirt. Die Producte der Oxydation sind theils in Gasform weggegangen, theils finden sie sich in der Schlacke in Formen, die keiner weiteren Veränderung unterworfen sind. Durch das überwiegende Eintreten von Eisenoxyduloxyd wird einerseits die Schlackenmenge wieder vermehrt, andererseits wird die Schlacke durch Aufnahme desselben immer basischer, und erlangt so am Ende des Processes eine Zusammensetzung, die von der anfänglichen nur in geringem Maasse abweicht, die also ebenso wie diese geeignet ist, einen neuen Process einzuleiten. So kehrt die Schlacke nach zwei Hauptschwankungen zu dem Punkte zurück, von dem sie ausgegangen ist, um von diesem Punkte aus dieselbe Bahn von neuem zu durchlaufen.

Der ganze Process der Abscheidung der Beimengungen des Eisens wird also hauptsächlich durch das der Schlacke immer beigemengte Eisenoxyduloxyd bewirkt. Dass hierbei zunächst stets das indifferente Eisenoxyd, als die weniger starke Basis, die derjenige Körper, welcher weniger geneigt ist Verbindungen einzugehen, angegriffen wird, scheint natürlich; erst wo es an demselben mangelt, wird auch dem Eisenoxydul der Sauerstoff entzogen. Die Gegenwart einer hinreichenden Menge von Eisenoxyd in der Schlacke ist daher von der grössten Wichtigkeit.

Das Eisenoxyd muss natürlich in einer nur losen Verbindung in der Schlacke enthalten sein, und ist daher anzunehmen, dass es in der Form, in welcher es sich bildet, nämlich in der von Eisenoxyduloxyd, in die Schlacke eingeht, sowie dass das durch Reduction des Eisenoxyds freiwerdende Eisenoxydul durch Kieselsäure gebunden wird, während das zurückbleibende Eisenoxyd immer als Eisenoxyduloxyd in der Schlacke enthalten ist. Daher möchte die Formelreihe III. als diejenige anzusehen sein, welche der wirklichen Constitution der Schlacke am nächsten kommt.

Die hauptsächlichste Thätigkeit für die Erreichung des Zweckes des Puddelprocesses ist also der Schlacke zuzuschreiben; freilich nicht in dem Sinne, in welchem Lan sagt: »Diese Reaction erfolgt einzig und allein unter dem Einflusse der Schlacken, die Gebläseluft (beim Frischprocess in Heerden) dient zu weiter nichts, als zur Erzeugung der nöthigen Hitze: Luft und Brennmaterial haben beim Frischen nur die Erzielung einer höheren Temperatur zum Zweck, sie haben wenig oder gar keinen Einfluss auf das Eisen, welches sich lediglich unter dem Einflusse der basischen Schlacken in gefrischten Stahl verwandelt.« Dies ist etwas über das Ziel hinausgeschossen. Vielmehr zeigt die vorliegende Abhandlung, dass die Schlacke immer nur als Vermittlerin zwischen der atmosphärischen Luft und den Beimengungen des Eisens steht. Die Luft spielt neben der Schlacke eine ganz wesentliche Rolle. Den Zeitraum ausgenommen, während dessen das Eisen von der Schlacke ganz bedeckt und also der Einwirkung der Luft entzogen ist, wird die Luft immer ihren oxydirenden Einfluss auf das Eisen langsamer oder schneller ausüben. Der bei jedem Process stattfindende Abbrand ist eben dieser Oxydation zuzuschreiben.

Die Oxydationsproducte des Eisens übernimmt dann die Schlacke zur weiteren Verwendung, sie kommt der Luft zu Hülfe, die nicht im Stande ist, in die flüssigen Massen einzudringen; die vielmehr durch den scharfen Zug des Ofens schnell über die Masse hinzieht, und deren Einwirkung sich also fast ganz auf die Oberfläche der im Ofen befindlichen Massen beschränkt. Immer bleibt sonach die Schlacke das Hauptagens beim Puddeln, aber die Einwirkung der Luft darf nicht ausser Acht gelassen werden. Eine Ueberführung des Roheisens in Stabeisen bei völligem Abschluss der Luft, etwa in einer von unten geheizten Retorte, dürfte auch mit sehr basischen Schlacken kaum zu erreichen sein.

Wie nun die Schlacke das vermittelnde Glied in dem besprochenen Vorgange ist, so kann sie auch zur Leitung des Processes, zur Beschleunigung und zur Verlangsamung desselben dienen.

Ist sie in sehr reichlichem Maasse vorhanden, so wird sie den Zutritt der Luft zum Eisen sehr hindern, dieses wird daher wenig von derselben angegriffen werden, es wird sich wenig Eisenoxyduloxyd bilden, die Schlacke wird also arm an demselben sein und daher nur in geringem Grade zu oxydirenden Einwirkungen fähig sein. Diese Verhältnisse zeigen sich beim Stahlpuddeln und bei der Darstellung von körnigem, an Kohlenstoff reichem Stabeisen. In beiden Fällen wünscht man eine Beschränkung der entkohlenden Wirkung, man erreicht sie durch Operation mit einer grossen, wenig basischen, an Eisenoxyduloxyd armen Schlackenmenge, wogegen man eine Vermehrung der oxydirenden Einflüsse durch eine geringe, stark basische, an Eisenoxyduloxyd reiche Schlackenmenge erreicht, wie man sie zur Production eines an Kohlenstoff armen, sehnigen Stabeisens anwendet.

Die Ergebnisse der vorangegangenen Erörterungen würden also die folgenden sein:

Die Hauptrolle bei der Abscheidung der Beimengungen des Roheisens spielt das Eisenoxyd, die Perioden der heftigsten chemischen Einwirkungen, der bedeutendsten Abscheidung der Verunreinigungen sind durch gleichzeitige bedeutende Abnahme des Eisenoxyds charakterisirt, zum Beweise, dass jene Erscheinungen im innigsten Zusammenhange stehen. Am schnellsten abgeschieden wird das Silicium, in geringerem aber gleichem Maasse treten Mangan und Phosphor aus; ihnen folgt der Schwefel. Der Kohlenstoff wird nicht eher angegriffen, als bis der grösste Theil der Verunreinigungen ausgeschieden ist, er beginnt erst nach der Periode des Einschmelzens auszutreten. Die Schlacke zeigt in ihrer fortlaufenden Constitution zwei Hauptschwankungen, und kehrt endlich zur anfänglichen Zusammensetzung zurück.

Werfen wir noch in Betreff dieses letzten Punktes einen Blick auf die gewöhnliche Ausführung des Processes, bei welcher zu Anfang und nach beendigtem Einschmelzen an Eisenoxyduloxyd reiche Garschlacken zugesetzt werden, so tritt hervor, dass dies eben jene Zeitpunkte sind, kurz nach welchen die heftigste chemische Einwirkung stattfindet, und zeigt sich, dass zu jenen Zeitpunkten die Schlacke auch ohne solche Zuschläge wieder eine grössere Basicität und einen grösseren Eisenoxydgehalt zeigt. Sie ist anfangs basisch genug, um oxydirend zu wirken, sie wird gegen Ende des Einschmelzens wieder basischer und erlangt am Schlusse wieder eine Zusammensetzung, die sie zu neuen oxydirenden Wirkungen fähig macht. Ein directer Zusatz von Garschlacke kommt aber in jenen Zeitpunkten dem eigenen Streben der Schlacke zu Hülfe, beschleunigt den Process, und ist daher sehr rationell. Im Uebrigen wird der Verlauf des Processes bei Zusatz von Garschlacken, wenigstens für ein an Si reiches Roheisen, ganz dem hier abgehandelten entsprechen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieselben Schwankungen, welche in den vorliegenden Analysen in der Constitution der Schlacke erhalten wurden, in derselben Weise bei der gewöhnlichen Ausführung des Processes, vielleicht in noch weit augenfälligerem Maasse, sich ergeben werden.

Zur leichten Uebersicht des ganzen Processes möge noch umstehende Tabelle dienen, in welcher 4 Perioden unterschieden und zwar diejenigen, in welchen die Schlacke wieder basischer, d. i. zu oxydirenden Wirkungen fähiger wird, Perioden der Restauration der Schlacke mit Rücksicht auf den entsprechenden chemischen Vorgang genannt sind.

	I. Periode. Einschmelzen		II. Periode. Verdickung des Bades			III. Periode. Aufkochen und Gären		IV. Periode Luppenmachen
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
SiO_3	26,80	31,95	31,03	31,50	30,91	31,51	32,41	27,13
Fe_2O_3	6,36	3,33	3,44	3,88	3,66	0,88	2,61	6,11
Al_2O_3	0,93	0,42	0,32	0,35	0,22	0,44	0,67	0,09
FeO	56,17	54,50	54,98	54,80	55,60	57,70	54,90	59,00
MnO	7,45	8,17	8,30	8,49	8,26	8,30	8,81	7,04
CaO	0,82	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
MgO	0,22	—	—	—	—	—	—	—
P_2O_5	1,90	2,09	2,10	2,11	2,04	2,37	2,47	2,14
S	0,18	0,21	0,17	0,08	0,08	0,13	0,15	0,04
Fe	48,321	44,72	45,16	45,17	45,8	45,5	44,53	49,9
Graphit		2,948				2,293		
chem. g. C.		0,721 } 3,669		3,794 { 0,876 / 2,918 }	3,352			
Si		2,648	.	0,135	.	.		
Mn		2,281	.	0,483	.	.		
P		0,261	.	0,063	.	.		
S		0,120	.	Spuren	.	.		
Fe		91,021	.	95,324	.	.		

Periode der Abscheidung des Si, Mn, P, S, wenigstens der grössten Mengen derselben; bedeutende Abnahme des Eisenoxyds, welches zur Oxydation von Si, Mn, P, S gedient hat; die Schlacke ist bedeutend roher geworden, sie hat sich von der Zusammensetzung des Singulosilicats, welches sie anfangs bildete, weit entfernt. Diese erste Periode ist die bedeutendste in Hinsicht auf die chemischen Reactionen.

Erste Periode der Restauration der Schlacke.

Die Schlacke wird etwas basischer, sie nimmt wieder Eisenoxyd auf, sie restaurirt sich (bei der gewöhnlichen Ausführung des Processes tritt diese Periode noch deutlicher heraus, da hier eine künstliche Restauration durch Zusetzen von an Eisenoxyd reichen Garschlacken stattfindet); sie bereitet sich zu dem nachfolgenden Oxydations-(Entkohlungs-)process vor oder wird zu demselben fähig gemacht.

Periode der Abscheidung des Kohlenstoffs und der zurückgebliebenen Mengen von Mn, P; der Eisenoxydgehalt nimmt bedeutend ab; die Schlacke wird wieder roher; sie nähert sich wieder der Zusammensetzung der Schlacke 2. Die bedeutende Abnahme des Eisenoxyds erklärt sich aus der Abnahme des Kohlenstoffs, zu dessen Oxydation es gedient hat.

Zweite Periode der Restauration der Schlacke.

Die Schlacke nimmt wieder Eisenoxyd auf, kehrt zur anfänglichen Zusammensetzung zurück und kann so wieder oxydirend wirken. Sie durchläuft von 7. bis 8. dieselben Stadien, wie von 2. bis 1; denn zwischen gleichen Endpunkten liegen gleiche Uebergänge. Die schliessliche Zusammensetzung ist die des Singulosilicats.

Beschreibung der Schlackenziegelfabrikation auf der Königshütte.

Von Herrn Dilla daselbst.

Die grosse Menge der beim Hohofenbetriebe abfallenden Schlacken, deren Fortschaffung von der Hütte nach den sehr ausgedehnte Räumlichkeit erfordernden Aussturzplätzen ausserordentlich kostspielig ist, hat schon von jeher die Hohofentechniker mit der Frage beschäftigt, wie dieser Abfall in nutzbringender Weise zu verwenden sei.

Die geringe Brauchbarkeit der Schlacke (in dem Zustande, wie sie beim Betriebe abfällt) als Strassenmaterial, wozu dieselbe wohl zunächst benutzt worden ist, liess schon in sehr früher Zeit den Gedanken rege werden, dieselbe im flüssigen Zustande in Ziegelformen zu bringen, um sie als Baumaterial zu benutzen. Dies ist auch namentlich bei den Holzkohlenöfen mehr oder weniger gelungen, bei welchen wegen der geringen zur Anwendung gebrachten Windpressung die Schlacke nicht continuirlich aus dem Heerde abfloss, sondern nur zeitweise mit einer Kratze aus demselben geschöpft wurde. Die auf diese Weise aus dem Ofen geschafften Schlackenklumpen wurden in einer auseinandernehmbaren Ziegelform festgestampft, und gaben zu vielen Zwecken brauchbare Ziegel. Bei den Kokhohöfen dagegen, bei welchen die Schlacke über den Wallstein abfliesst, und als glasige, äusserst spröde Masse erstarrt, wollte die Verziegelung trotz vielfacher, auch auf dem hiesigen Werke angestellter Versuche bis in die neueste Zeit nicht gelingen. Die Ursache dieses Misslingens glaubte man lediglich in der verschiedenen Beschaffenheit der bei Kok- und bei Holzkohlenhohöfen fallenden Schlacke suchen zu müssen, indem man nicht daran dachte, dass durch die Art und Weise des Herausschaffens derselben aus den letzteren mit ihr eine Veränderung vorgeht, welche sie zur Darstellung von Ziegeln geeignet macht.

Bei jenen Holzkohlenöfen nämlich sammelt sich die Schlacke in dem Vorheerde und wird hier, damit sie nicht zu schnell erstarre, und dadurch das Herauskratzen derselben erschwert werde, mit Kohlenlösche überdeckt gehalten. Wird nun die Schlacke mit der Kratze aus dem Ofen hervorgelangt, so findet unwillkürlich eine Mischung derselben mit der Lösche statt, und das Verbrennen der Letzteren giebt die Veranlassung zu einer Gasentwickelung, welche die Schlacke aufbläht und sie so porös macht, dass ihre glasige Textur mehr oder weniger verschwindet, und ihr Zerspringen beim Erkalten verhindert wird.

Um daher die aus dem Ofen abfliessenden Schlacken, insbesondere die der Kokhohöfen, welche wegen ihres höheren Kalkgehaltes allerdings weniger zur Ziegelfabrication geeignet sind, als die Holzkohlenofenschlacken, dazu verwenden zu können, musste man mit denselben eine ähnliche Procedur vornehmen, wie solche bei jenen durch das Schlackeziehen von selbst geschieht, was nur dadurch zu erreichen war, dass man in die fliessende Schlacke ebenfalls Lösche einmengte.

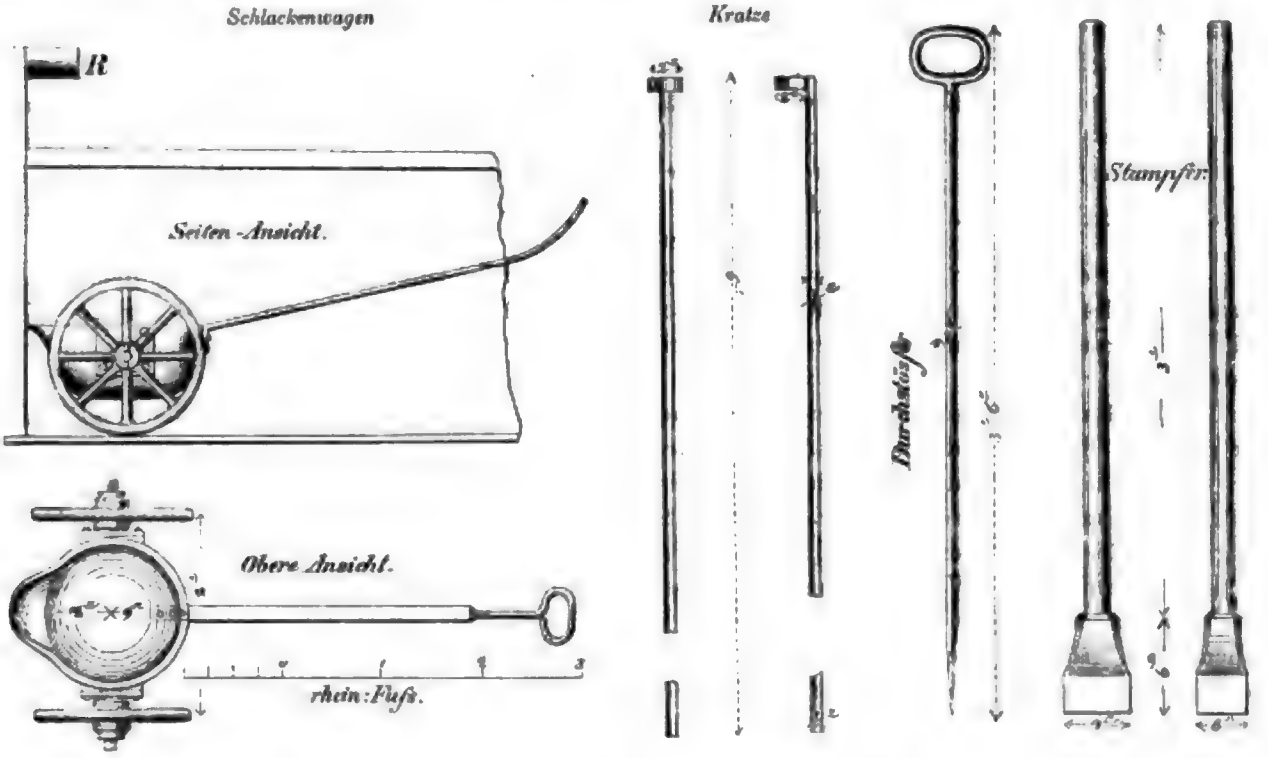
Nach dem Vorgange der Königin-Maria-Hütte bei Zwickau in Sachsen sind zu Ende vorigen Jahres die Versuche hier begonnen worden, welche von vornherein nicht ganz resultatlos waren: bei denen sich aber auch bald herausstellte, dass durch die Beimengung von Lösche eine zu starke Gasentwickelung herbeigeführt und durch die zu grosse Porosität der Schlacke die Festigkeit der darzustellenden Ziegel beeinträchtigt wurde.

Man vermengte daher die der Schlacke zuzusetzende Lösche mit Sand, und als auch dies noch nicht ausreichend erschien, wurde blos trockener Sand zugesetzt. So fest und sandsteinartig auch die Bruchfläche der aus auf diese Weise vorbereiteten Schlacken gewonnenen Ziegel wurde, so blieben doch die äusseren Flächen derselben wegen der schnellen Abkühlung in den gusseisernen Formen immer glasig, ganz besonders waren aber die Ziegel an den Ecken, welche man in den Formen weniger feststampfen konnte, von nur geringer Haltbarkeit, und verloren nach dem baldigen Abbröckeln der letzteren alles äussere Ansehen. Dies führte darauf, die fertigen Schlackenziegel

nochmals zu glühen und sie dadurch an ihrer Oberfläche vollständig zu entglasen und fest zu machen. Dieses Verfahren war in sofern von recht gutem Erfolge, als diejenigen Schlackenziegel, welche von allen Seiten der erforderlichen Hitze ausgesetzt waren, ein ganz brauchbares Fabricat gaben.

Die Schlackenziegelfabrication, welche nach der voraussichtlichen Beseitigung manchfacher ihr noch entgegenstehender Schwierigkeiten ein bleibender Betriebszweig des hiesigen Werkes zu werden verspricht, wird hier jetzt in der weiter unten beschriebenen Weise ausgeführt.

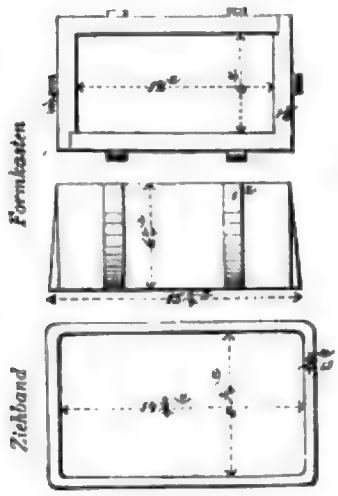
Obschon sich jede ziemlich hitzig aus dem Ofen abfliessende Schlacke zur Ziegelfabrication benutzen lässt, so geben doch die sehr garen und kalkhaltigen Schlacken, wie auch die Rohschlacken, Ziegel von nur geringer Festigkeit, welche keinen weiten Transport gestatten, und sich nur zu untergeordneten Zwecken (wie zu Umwährungsmauern) verwenden lassen. Dagegen sind die Schlacken von mittelgarem Ofengange, welche sich schon durch ihre grüne Farbe kennzeichnen, zur Darstellung fester Ziegel am geeignetsten.



Behufs der Ziegelfabrikation wird unter die in der Schlackentrift eingelegte Schlackenabflussrinne *R.* — siehe vorstehend — ein mit Rädern versehenes Gefäss gebracht, dessen Boden mit einer etwa 1 Zoll starken Sandschicht bedeckt wird, und in welches man so viel Schlacke fliessen lässt, als zur Ausfüllung einer Ziegelform nöthig ist. Das Gefäss mit der Schlacke wird dann nach der Stelle gefahren, wo die Ziegelformen aufgestellt sind, und hier mit einer vorstehend dargestellten kleinen schmiedeeisernen Kratze das Mischen der Schlacken mit dem Sande so lange bewerkstelligt, bis der grösste Theil der sich bildenden Gase entwichen ist und das Gemenge eine zähe teigartige Masse bildet, welche dann mittelst der Kratze aus dem Gefässe in die Form gebracht wird. Die Gasentwickelung geht indess auch noch nachher vor sich, es findet daher immer noch mehr oder weniger ein Aufblähen der Schlacken statt, welches das Feststampfen derselben in der Form erschwert, weshalb es nothwendig ist, vor dem Stampfen mehrere Male die Oberfläche der Schlacke mit einem zugespitzten Stäbchen, welches in obenstehendem Holzschnitt als »Durchstösser« bezeichnet ist, zu durchstechen, um die noch eingeschlossenen Gase entweichen zu lassen, worauf das Feststampfen

Digitized by Google

mittelst eines Stampfers, wie der hier oben dargestellte, erfolgen kann. Während an dem ersten Ziegel gearbeitet wird, ist inzwischen ein zweiter Schlackenwagen unter die Rinne gebracht und mit Schlacken gefüllt worden, wozu ziemlich eben so viel Zeit nöthig ist, als die Anfertigung eines Ziegels erfordert, so dass die Arbeit continuirlich fortgesetzt werden kann.



Die gusseiserne Ziegelform — s. nebenstehenden Holzschnitt — ist unten und oben offen und zweitheilig; durch ein viereckiges Ziehband, welches sich auf die an den Seiten der Form angebrachten keilförmigen Knaggen auftreiben lässt, wird die Form zusammengehalten, und ebenso leicht durch Aufheben der Klammer auseinander genommen, um die fertigen Ziegel fortnehmen zu können.

Letztere kommen unmittelbar aus der Form in noch glühendem Zustande in Brennöfen, welche ganz die Form der Schaumburger Verkokungsöfen zu Königshütte haben, nur mit dem Unterschiede, dass die beiden Seitenwände, um die Ziegel möglichst hoch setzen zu können, gegen 5 Fuss Höhe haben. Die beiden Stirnseiten des Ofens sind offen, jedoch wird vor dem Besetzen an der Rückseite eine verlorene Mauer angebracht, an welche die glühenden Ziegel in Entfernungen von 1 Zoll zuerst nebeneinander und dann übereinander gelegt und mit etwas Staubkohle überschüttet werden, welche letztere sich an den glühenden Ziegel sofort entzündet.

Sind die Ziegel an der Rückwand bis zur Höhe derselben aufgestellt, so wird mit dem Setzen der zweiten Reihe begonnen und mit dem Aufschütten von Kohlen fortgefahren, bis der ganze Ofen voll ist, worauf auch an der anderen Seite eine verlorene Schirmwand von Ausschussziegeln aufgestellt wird.

Der Brand eines solchen Ofens, der mindestens 1000 Stück Ziegel von dem dreifachen Format der gewöhnlichen fasst, dauert etwa 3—4 Tage.

Bei dem Brennen der Ziegel ist es bisher sehr schwer gewesen, eine so gleichmässige Hitze im Ofen zu erzeugen, dass keine Ziegel zum Schmelzen kamen und andererseits auch keine durch zu geringe Röstung Ausschuss wurden. Bei den oberen Ziegellagen liess sich letzteres gar nicht vermeiden. Ebenfalls viel Veranlassung zum Ausschuss wird beim Transport der Ziegel vom Streichplatz zum Brennofen, wie auch beim Einsetzen derselben gegeben, indem dabei viele Ziegel zu Bruche gehen. Den grössten Nachtheil verursachen aber heftige Regengüsse, wie sie im Frühjahr 1863 wiederholt stattgefunden haben, indem durch dieselben alle im Brande befindlichen Ziegel verdorben werden. Hoffentlich wird es bei grösserer Geübtheit der Arbeiter gelingen, durch gleichmässiges Brennen der Ziegel, wie auch durch Schutz vor Naturereignissen den bisherigen noch sehr grossen Ausschuss zu vermindern.

Das Format, in welchem die Ziegel gegenwärtig angefertigt werden, beträgt 12 Zoll Länge, 5¼ Zoll Breite, 6¼ Zoll Stärke; sie sind mithin ungefähr dreimal so gross, als die gewöhnlichen Ziegel aus Lehm.

Vier Arbeiter sind im Stande in der 12stündigen Schicht (welche natürlicherweise in den Zeiträumen, wo die Schlacke nicht fliesst, öftere Unterbrechungen erleidet) bis 200 Stück anzufertigen. Dieselben theilen sich in nachstehender Weise in die Arbeit: Der erste Arbeiter (gewöhnlich ein Junge) fährt mit dem Schlackenwagen vor die Form und hält denselben so lange, bis der Zweite die Schlacke gemischt und in die Form entleert hat. Der Dritte stampft die Schlacke, nimmt die Ziegel aus der Form und hat auch das Zusammensetzen der Formen zu besorgen; dem Vierten liegt das Einsetzen der Ziegel in die Oefen ob. In den Zeiträumen wo die Schlacke nicht fliesst, haben alle vier Arbeiter den Zuschlags-Sand zu sieben und das Aussetzen der Ziegel aus den Oefen zu bewerkstelligen.

Das Arbeitslohn kommt für 1000 Stück auf ungefähr	8	Thlr.	— Sgr.
Das Brennmaterial auf	1	-	15 -
Die Nebenkosten auf	—	-	10 -
zusammen . . .	9	Thlr.	25 Sgr.

Der Verkaufspreis ist, um den Ziegeln beim Publicum Eingang zu verschaffen, vorläufig auf 10 Thlr. für 1000 Stück angesetzt, während die gewöhnlichen Ziegel einen Preis von durchschnitt- 4 Thlr. haben, aber nur ein Drittel so gross sind als jene.

Ueber Caducität.

Von Herrn Gedike in Breslau.

Die nachstehenden Erörterungen betreffen die rechtliche Wirkung der Caducität von Bergwerkseigenthum gegenüber Hypothekengläubigern und zu Gunsten gehorsamer Gewerken, sowie das nach der Caducität eintretende Verfahren. Der Uebersicht wegen sind die Erörterungen in bestimmte Sätze formulirt, denen die Begründung folgt.

I.

Durch Freierklärung eines ganzen Bergwerks erlöschen alle auf ihm oder auf Kuxen haftenden Realrechte ohne Ausnahme.

Durch Caducität einzelner Kuxe dagegen erlöschen nur die darauf haftenden Hypothekenforderungen, nicht die selbstständigen Realrechte.

Ueber die Wirkung der Caducität gegenüber Realberechtigten enthalten die Bergordnungen keine Vorschrift*); in deren Ermangelung ist §. 331. Th. II. Tit. 16. Allg. Landrechts allein maassgebend. Diese auf Wagner's Vorschlage beruhende Bestimmung, über deren Erörterung Näheres aus den Materialien nicht hervorgeht, verordnet:

»Der Hypothekengläubiger verliert sein dingliches Recht, wenn — die Zeche in das Freie, oder der Bergtheil im**) Retardat verfällt.«

Der Verlust des Rechtes trifft nach der ausdrücklichen Einschränkung des Wortlautes nur den Hypothekengläubiger, also nicht die übrigen dinglichen Rechte, welche das Gesetz von den Hypothekenrechten unterscheidet und ihnen gegenüberstellt. (§. 183. 184. 342. Th. I. Tit. 11. l. c.) Diese bleiben aufrecht erhalten; für sie ist das »Verfallen« ein gleichgültiges Ereigniss.

Dem Beschlusse der Bergbehörde über Freierklärung eines Bergwerks oder Caducität von Kuxen ist somit den Worten des Gesetzes nach ebendieselbe Wirkung beigelegt, wie dem Zuschlagsbescheide der Gerichte in nothwendiger Subhastation nach §. 19. der Verordnung vom 4. März 1834; auch auf Grund des Zuschlagsbescheides sollen im Hypothekenbuche nicht alle eingetragenen Posten gelöscht werden, wie vordem aus §. 401. Anhang zur Allg. Gerichtsordnung gefolgert wurde, sondern nur die

*) Nur die Eisleben-Mansfeldsche Bergordnung vom 28. October 1673 bestimmt in Art. 28., und zwar anscheinend unter Geltendmachung des hier zu entwickelnden Unterschiedes zwischen Pfandschulden und anderen Realrechten:

»Und so sichs ereignete, dass verpfändete Theile in Trangsahl (Retardat) geriethen, — soll der Gläubiger hierdurch sein Pfandrecht verlieren, und die Theile denen verlegten Gewerken *cum onere et causa* zugeschrieben und ausgetheilet werden.«

**) Die Worte »in das« in allen amtlichen Ausgaben sind ein Druckfehler. Brassert, Materialien, S. 344. 392.

»Hypotheken«. Von den §§. 386. und 400. der Concursordnung vom 8. Mai 1855 ist hier abzusehen; dieselben bezwecken zwar (Motive Seite 141) lediglich eine Wiedergabe des bestehenden Rechtes, gebrauchen aber statt des erwähnten, den Ausdruck »Posten«, »Realansprüche«, und erzeugen neue Zweifel.

Bei Freierklärung eines ganzen Bergwerks lässt sich der Unterschied zwischen Hypotheken und anderen Realrechten nicht festhalten. Denn die Freierklärung bewirkt nicht wie die Subhastation bloss eine Veränderung des Eigenthümers, sondern den völligen rechtlichen Untergang der Sache. Dadurch erlöschen alle auf ihr haftenden Rechte zufolge allgemeiner Grundsätze, (§. 108. Einleitung zum Allg. Landrecht, §. 2. Th. I. Tit. 16. daselbst) mithin nicht nur die Rechte der bisherigen Eigenthümer und der Hypothekengläubiger, wie §. 289. Th. II. Tit. 16. nebst §. 331. bestimmen. Es wird vielmehr über den Wortlaut des letzteren hinaus bei Löschung freierklärter Bergwerke im Gegenbuche zugleich die Löschung sämmtlicher, Rubr. II und III haftender Vermerke ohne Rücksicht auf ihren Inhalt zu erfolgen haben.

Dagegen bewirkt der Beschluss wegen Caducität von Kuxen keineswegs den Untergang der Kuxe, sondern diese bestehen als solche factisch und rechtlich fort, und nur die Person des Eigenthümers erleidet eine Veränderung. Hier ist daher jene, bisher (Gräff, Preuss. Bergrecht zu §. 288. l. c. 1855 S. 153. 1856 S. 164. Klostermann, Uebersicht S. 269.*) nicht berücksichtigte Unterscheidung genau durchzuführen.

Die Hypothekenordnung verweiset bestimmte dingliche Rechte in die Rubr. II, und bestimmte andere in Rubr. III. Sie überträgt hiernach die Beurtheilung der an sich materiellen Rechtsfrage, zu welcher Gattung im einzelnen Falle ein dingliches Recht gehört, insofern dem Hypothekenrichter. Diese ihm obliegende Anweisung einer bestimmten Stelle im Hypothekenbuch für jede Eintragung trifft indess ausschliesslich die äussere Form: eine unrichtige Verweisung ändert weder die innere Beschaffenheit des Rechtes, noch den ihm in der Rangordnung zukommenden Vorzug. Bei Ausführung eines Caducitätsbeschlusses im Berggegenbuche ist dagegen die Unterscheidung der Hypotheken von den anderen dinglichen Rechten von grösster Erheblichkeit für den Fortbestand des Rechtes: die Hypotheken erlöschen durch den Beschluss, und sind demgemäss thatsächlich im Gegenbuche zu löschen, die übrigen Realrechte bestehen unverändert fort.

Bei der Entscheidung über den Unterschied befindet sich der Berghypothekenrichter in einer besonders misslichen Lage. Er soll wie jeder Hypothekenrichter die Entscheidung streitiger Rechtsfragen im Allgemeinen dem Processrichter überlassen, Eintragungen und Löschungen nur auf Einwilligung und Antrag der Betheiligten, wider deren Willen lediglich auf Antrag des Processrichters bewirken, demgemäss insbesondere bei nothwendigen Subhastationen den Zuschlagsbescheid im Hypothekenbuche nur nach Anleitung des, jede zu löschende Hypothek einzeln bezeichnenden Antrages des Subhastationsrichters ausführen: letzterer kann Zweifel über die Eigenschaft vorhandener dinglicher Belastungen vorher durch Anhörung der Betheiligten heben.

Rescript vom 24. April 1839. Justizministerialblatt S. 163.

Im Widerspruch mit diesen allgemeinen Regeln wird im vorliegenden Falle der Hypothekenrichter zur selbstständigen Entscheidung einer materiellen Streitfrage genöthigt. Der ihm vorliegende Beschluss der Bergverwaltungsbehörde beschränkt sich auf den Spruch, dass ein Gewerke wegen Nichtzahlung von Zubusse seiner Kuxe für verlustig zu erachten.

§. 280. Th. II. Tit. 16. l. c.

Die aus diesem Spruche gegenüber den dinglich Berechtigten weiter zu ziehenden, gesetzlichen Folgerungen enthält der Beschluss nicht. Der Berghypothekenbehörde bleibt überlassen, ohne irgend welchen Antrag einer Privatperson oder Behörde von Amtswegen die Tragweite des Spruches für das Hypothekenbuch zu beurtheilen, und demzufolge die rechtliche Natur jeder Belastung zu prüfen.

*) Der dort angeführte §. 289. l. c. betrifft die dinglichen Rechte der Gewerken, nicht der Gläubiger.

Digitized by Google

um die erloschenen Hypothekenforderungen von den fortbestehenden sonstigen Realrechten auszusondern. In dieser ausnahmsweisen Lage wird die Berghypothekenbehörde theils mit Rücksicht auf die mangelnde processualische Erörterung der Frage, theils mit Rücksicht darauf, dass die Entscheidung derselben im Zeitpunkte mit der thatsächlichen sofortigen Ausführung der Entscheidung zusammenfällt, sich von der Vorsicht bestimmen lassen, nur solche Eintragungen von Amtswegen zu löschen, welche unzweifelhaft Hypothekenrechte betreffen, und alle irgend zweifelhaften Posten ungelöscht stehen zu lassen; mag der Erwerber der caducirten Kuxe gegen den Berechtigten im Processwege ausführen, dass die Post erloschen sei.

Es soll hier indess eine nähere Bestimmung des Unterschiedes zwischen Hypotheken und selbstständigen Realrechten versucht werden, unter besonderer Berücksichtigung einzelner, bei dem Berggegenbuche wiederkehrender Rechtsgeschäfte. Einen vorzüglichen Anhalt für Feststellung des Unterschiedes gewähren die vielfachen, mit Bezug auf Subhastationen über die Frage ergangenen Entscheidungen des obersten Gerichtshofes. Aus diesen wiederholten Erörterungen, namentlich durch das Plenum, erhellt zugleich die Zweifelhaftigkeit der Frage.

Plenarbeschluss des Obertribunal vom 22. April 1844, Entscheidungen Bd. 10. S. 12.
Erkenntniss vom 29. November 1849, Entsch. Bd. 18. S. 316.
Plenarbeschluss vom 15. Mai 1854, Entsch. Bd. 28. S. 29.
Plenarbeschluss vom 8. Januar 1855, Entsch. Bd. 29. S. 301.

Die Hypothekenordnung unterscheidet dingliche Rechte,

1. welche keiner Eintragung bedürfen, nämlich
   die »gemeinen Lasten« eines Bezirks;
2. welche Rubr. II. einzutragen sind, nämlich
   a) beständige Lasten, die auf ein Grundstück durch »einzelne Verträge — gelegt sind«,
   b) »Realverbindlichkeiten, wodurch die Befugniss des Besitzers, mit dem Grundstück zu disponiren, — eingeschränkt wird;«
3. welche Rubr. III. einzutragen sind, nämlich
   »alle übrigen Schulden«.

§. 47.—50. 55. Tit. 1. Hypothekenordnung.

Ebenso unterscheidet das Allg. Landrecht

1. »gemeine Lasten«,
2. »Privatdienstbarkeiten, Lasten und Abgaben, welche nicht allen Grundstücken derselben Art in der Provinz gemein zu sein pflegen«,
3. »Privatschulden«.

§. 175. 183. 184. Th. I. Tit. 11.

Die Lasten und Realverbindlichkeiten oder Privatdienstbarkeiten (1. 2.a.b.), gemeinschaftlich zu bezeichnen als »selbstständige Realrechte«, haben gewisse übereinstimmende Eigenschaften im Gegensatz zu den Schulden, den Hypothekenrechten. Während letztere dem Hauptinhalt des Rechtes nach aus einem persönlichen Anspruche bestehen, welchem durch Eintragung die Nebeneigenschaft eines dinglichen Rechtes verschafft ist, haben die selbstständigen Realrechte an und für sich selbst eine dingliche Natur als Hauptinhalt. Bei den Hypotheken wird die Dinglichkeit des persönlichen Anspruches erst durch die Eintragung erzeugt, und der persönliche Anspruch wird nur eintragungsfähig durch besondere Einwilligung des Eigenthümers oder durch Erkenntniss;

§. 136. Tit. 2. §. 8. 411. 412. Tit. 20. l. c.

bei den selbstständigen Realrechten hat die Eintragung nur den Zweck, die schon vorher vorhandene Dinglichkeit jedem Dritten erkennbar zu machen; die Eintragung erfolgt daher hier ohne Einwilligung des Eigenthümers theils von Amtswegen, theils auf einseitigen Antrag des Berechtigten, unter der Voraussetzung, dass der eingetragene Eigenthümer das fragliche Recht selbst bestellt hat.

§. 80. 124. 187. Tit. 2. Hypothekenordnung.
§. 28. Gesetz vom 24. Mai 1853, Gesetzsammlung S. 521.

Die selbstständigen Realrechte sind gegen ein bestimmtes Grundstück gerichtet, vermindern dauernd dessen Ertragswerth und Kaufpreis, entziehen dem Eigenthümer einen Theil seines Grundstücks, und bezwecken, nicht ihn, sondern das Grundstück zu verpflichten; sie begrenzen daher die rechtliche Beschaffenheit des Grundstückes. Die Bestellung von Hypotheken ändert dagegen nicht die Beschaffenheit des Grundstücks, sondern bezweckt nur, dem Gläubiger eine Pfandsicherheit für den Fall zu gewähren, dass der Eigenthümer die seiner Person obliegende Verbindlichkeit nicht erfüllen sollte.

Die Reallasten insbesondere, welche nicht zu den gemeinen öffentlichen gehören (oben 2.a.), haben mit den Hypotheken das gemein, dass beide auf speciellen Rechtstiteln beruhen. Der höchste Gerichtshof hat indess bei dreimaliger Plenarberathung übereinstimmend den Grundsatz festgehalten, dass die bezeichneten Lasten (hinsichts der Löschung bei Subhastationen) nicht dieserhalb den Hypothekenforderungen, sondern den öffentlichen gemeinen Lasten gleichstehen.

Entscheidungen Bd. 29. S. 309.

Zum Wesen dieser Lasten gehört ferner nicht, dass sie für »beständig« errichtet sind, wie

§. 47.—49. Tit. 1. Hypothekenordnung.

§. 109. 112. Tit. 2. daselbst.

anscheinend fordern; vielmehr handelt das Gesetz auch von »Reallasten, welche nicht für beständig, sondern nur auf eine gewisse Zeit« bestellt sind.

§. 113. l. c.

Eine auf bestimmte Zeit oder auf Lebenszeit eines Menschen beschränkte Reallast unterscheidet sich innerlich nicht von einer immerwährenden, etwa für eine fortdauernde Stiftung errichteten.

Das vom Obertribunal mehrfach hervorgehobene, hauptsächliche Unterscheidungsmerkmal zwischen Reallasten und Hypotheken besteht darin, dass bei letzteren der Zweck des Geschäftes von vornherein »auf dereinstige Auszahlung und Tilgung gerichtet« ist, dass also der Gläubiger Zahlung eines Capitales fordern, und der Schuldner durch Zahlung desselben einseitig die Belastung wegschaffen kann, während Alles dies bei Reallasten nicht zutrifft.

Beim Bergbau gehören zu den gemeinen öffentlichen Lasten die Bergwerkssteuern, sowie die Werksbeiträge an Knappschaftskassen und Bergbauhilfskassen. Zu den übrigen Reallasten im Gegensatz zu Hypotheken werden nach vorstehenden Grundsätzen zu rechnen sein: die Verbindlichkeit zur Vertiefung von Brunnen, Anlage von Bassins und Unterhaltung beider behufs Wiederbeschaffung des durch Bergbau entzogenen Wassers, ferner die Verbindlichkeit zur Ablieferung bestimmter Mineralien (z. B. der neben dem Galmei vorkommenden Bleierze) an Hütten und Aufbereitungsanstalten, die Rechte des Betriebsführers und Repräsentanten aus dem Dienstvertrage auf Gehalt und Nebenvortheile; ferner nicht nur der Niessbrauch an einzelnen Kuxen, also das Recht auf die Zinsen der darauf fallenden Ausbeute, sondern auch das Recht auf die ganze Ausbeute selbst, und zwar gleichviel ob auf Lebenszeit oder bis zum Abbau des Bergwerks. Alle diese Rechte beruhen, wie die Hypotheken, auf speciellen Verträgen; die Absicht bei Errichtung derselben geht indess nicht auf Begründung von Rechten und Verbindlichkeiten lediglich zwischen den Personen der Contrahenten, nicht auf blosse Sicherstellung der Erfüllung durch Pfand, nicht auf dereinstige Tilgung durch Capitalzahlung, sondern auf dauernde Verknüpfung der Verpflichtungen mit dem Bergwerke oder Bergantheile, auf Veränderung seiner rechtlichen Beschaffenheit, auf Begründung einer unerschöpflichen Pflicht, auf Loslösung eines Theiles des Verfügungsrechtes. Diese Verbindlichkeiten erlöschen daher durch Caducität verhafteter Kuxe nicht; der Erwerber der Kuxe erwirbt, ebenso wie der etwaige Ersteher in nothwendiger Subhastation, dieselben nicht frei, sondern mit den darauf lastenden Verbindlichkeiten.

II.

1. Aus dem Caducitätsbeschlusse der Bergbehörde, durch welchen Gewerken ihr Eigenthum an Kuxen verlieren, erwerben die übrigen Gewerken
   nach der Cleve-Märkischen, Schlesischen und Magdeburg-Halberstädtischen Bergordnung, sowie nach Allg. Landrecht
   kein Eigenthum an den caducirten Kuxen. Diese Kuxe sind vielmehr bergfrei, und die gehorsamen Gewerken haben nur ein Vorzugsrecht auf Uebereignung derselben oder auf den Kaufpreis.
2. Im Berggegenbuche sind daher auf Grund des Caducitätsbeschlusses nur die Namen der bisherigen Eigenthümer (und die Hypothekenforderungen), nicht die Ziffern der Kuxe zu löschen.

1.

Die Wirkung des Caducitätsbeschlusses der Bergbehörde gegen den säumigen Gewerken ist nach den revidirten Bergordnungen sowohl wie nach Allg. Landrecht unstreitig diejenige, dass der Gewerke sein Eigenthumsrecht an den Kuxen verliert. Dagegen fehlt es an einer unzweideutigen Bestimmung darüber, wem die Kuxe demnächst gehören.

Die genannten Bergordnungen sagen, dass caducirte Kuxe den übrigen gehorsamen Gewerken
»anheimfallen«, »zustehen«,
§. 2. 3. Cap. 37. Cleve-Märkische Bergordnung vom 29. April 1766.
§. 2. 3. Cap. 38. Schlesische und Magdeburg-Halberstädtische Bergordnung vom 7. Juni 1769 resp. 7. December 1772,
und das Allg. Landrecht, dass sie denselben
»angefallen«, »zugewachsen« sind.
§. 282. 284.—286. Th. II. Tit. 16.

Hiernach scheint es, als ob der Caducitätsbeschluss, wie er auf Seite der bisherigen Gewerken den Verlust des Eigenthums bewirkt, gleichzeitig auf Seiten der gehorsamen Gewerken den Erwerb, einen ungetheilt gemeinschaftlichen, von Eigenthum begründet. Dem ist indess nicht so. Denn der Erwerb von Eigenthum ist in den Bergordnungen ausdrücklich davon abhängig gemacht, dass die gehorsamen Gewerken die Theile
»annehmen«, §. 4. l. c.
also ein Zwang gegen dieselben zum Erwerb wider Willen nicht ausgesprochen. Vielmehr haben die gehorsamen Gewerken aus dem Caducitätsbeschlusse nur
»den Vorzug«; §. 2. l. c.
und es soll Vertheilung und Verkauf
»allezeit mit Vorwissen des ganzen Bergamtes geschehen«. §. 4. l. c.
Entsprechend überträgt das A. L. R. dem Bergamte das Wahlrecht, entweder einen solchen Kux »ohne Befragung der übrigen Interessenten, zum Besten der Gewerkschaft zu verkaufen; oder auch — einem sogenannten gehorsamen Gewerken, welchem allezeit der Vorzug vor einem Fremden gebührt, zu überlassen«.
§. 282. l. c.

Wenn vermöge dieses freien Wahlrechtes die Bergbehörde befugt ist, über caducirte Kuxe zu Gunsten einzelner Gewerken mit Ausschliessung der gehorsamen Mitgewerken zu verfügen, so folgt daraus, dass letztere aus eigenem Rechte noch kein Eigenthum an den caducirten Kuxen haben. Das Ober-Tribunal spricht demgemäss

Präjudiz Nr. 1898. vom 10. August 1847, Entscheidungen Bd. 14. S. 471. Die Gründe sind abgedruckt: Juristische Wochenschrift 1848 S. 382. und Zeitschrift für Bergrecht von Brassert 1862 S. 41.

mit Bezug auf §. 282. l. c. aus:

»Der gehorsame Gewerke erwirbt nicht von dem caducirten, nicht dessen Eigenthum, sondern von dem Staate ein herrenlos gewordenes«.

Nicht bloss für das Gebiet des A. L. R., sondern auch der revidirten Bergordnungen rechtfertigt sich aus Vorstehendem die Annahme,*) dass caducirte Kuxe keineswegs von selbst und wider Willen Eigenthum der übrigen Gewerken, sondern dass dieselben durch den Caducitätsbeschluss bergfrei werden. Als solche unterliegen sie der Verfügung der Bergbehörde, jedoch mit der Einschränkung, dass diese ausschliesslich zu Gunsten der vorzugsberechtigten gehorsamen Gewerken erfolgen darf, sei es durch Vertheilung unter sie, oder durch Verkauf zu ihrem Vortheil. Das Recht des Gewerken, welches er kraft seiner Eigenschaft als solcher auf einen Theil caducirter Kuxe oder des Kaufpreises namentlich nach den Bergordnungen hat, ist hiernach ähnlich dem Rechte des Muthers aus der Muthung auf die Lagerstätte. Wie über gemuthete Lagerstätten, so erstreckt sich über caducirte Kuxe das von der Bergbehörde auszuübende Hoheitsrecht des Staates.

2.

Erlischt das Eigenthumsrecht der säumigen Gewerken durch den Caducitätsbeschluss, so ergiebt sich daraus die Nothwendigkeit für die Hypothekenbehörde, den Namen und Besitztitel der Gewerken im Gegenbuch auf Grund des Beschlusses zu löschen, ohne die Vertheilung und den Verkauf abzuwarten. Denn das Hypothekenbuch hat den wahren Besitzstand zu ergeben, darf also nicht Personen, die ihres Eigenthums actenmässig verlustig sind, noch als Eigenthümer aufführen. Da nach der Ausführung oben S. 196. 198. nur das Recht des Eigenthümers aufhört, die Antheile selbst aber unverändert fortbestehen, und zwar in der rechtlichen Beschaffenheit, wie diese durch etwaige Rubr. II. haftende, selbstständige Realrechte bestimmt wird, so bleiben Rubr. I. die Ziffern der Kuxe ungelöscht stehen; ein Zeichen für ihre Fortdauer und ihre Bergfreiheit. Ebenso werden Rubr. II. jene Realrechte nicht gelöscht. Dagegen ist erforderlich, Rubr. III., alle Hypothekenforderungen, weil sie durch den Caducitätsbeschluss erloschen sind, zu löschen. Die möglichen praktischen Nachtheile, wenn die Löschung nicht sofort auf Grund dieses Beschlusses erfolgt, sondern erst bis nach dem event. Verkauf vorbehalten bleibt, werden sich unten S. 205 ergeben. Wenngleich es zur Löschung einer Einforderung der Schuldurkunden nicht bedarf, so ist es doch zweckmässig und vielfach gebräuchlich, die Einforderung nach der Löschung zu bewirken.

Bei etwaiger Ertheilung von Hypothekenscheinen *pro informatione* werden die Kuxe ohne Benennung eines Eigenthümers unter derjenigen Nummer aufgeführt, unter welcher die Ziffer noch ungelöscht Rubr. I. steht. Zur näheren Bezeichnung kann dabei bemerkt werden, dass die Kuxe zuletzt dem N. gehört haben, caducirt und noch nicht untergebracht sind. Ferner werden aus Rubr. II. die Realrechte aufgeführt. Derartige Hypothekenscheine sind Seitens der Berghypothekencommission Breslau bereits thatsächlich ertheilt, und von den Gerichten unerinnert der Subhastation (vgl. S. 204. zu Grunde gelegt. Sie weichen von den Vorschriften der Hypothekenordnung darin wesentlich ab, dass sie ein Immobile mit Lasten, aber ohne Eigenthümer betreffen. Die Abweichung ist indess eine aus den Vorschriften des vorliegenden Specialrechtes sich ergebende, nothwendige Consequenz.

Während bei diesem Verfahren das Gegenbuch genau dem wahren Besitzstande entspricht, ist der ungehinderte Fortgang des Betriebes und Haushaltes anderweit geordnet. Die auf die caducirten Kuxe kommende Zubusse ist von den übrigen Gewerken zu zahlen, wenn diese sich ihr Vorrecht auf einen Theil der Kuxe erhalten wollen. Zahlen sie nicht, so verlieren sie das Recht.

§. 284. 285. A. L. R. l. c.

*) Die Entstehungsgeschichte des §. 282. A. L. R. l. c. ergiebt dasselbe. Der ungedruckte Entwurf des Bergprivatrechts in §. 169. und der gedruckte in §. 270. bestimmt, dass caducirte Kuxe »der Gewerkschaft anheimfallen«. Pachaly bezog dies auf das *jus accrescendi*. Gleichwohl ergeben die Erklärungen von Wagner, Suarez und Reden deutlich, dass den gehorsamen Gewerken kein Eigenthum, sondern nur »ein Vorzugsrecht« beigelegt werden sollte.
Brassert, Materialien. S. 110. 183. 337.

Gewerkschaftliche Beschlüsse jeder Art, deren Möglichkeit angezweifelt ist,

von der Bercken in der Zeitschrift für Bergrecht 1862 S. 44. 45.

finden kein rechtliches Hinderniss. Bei der Vorladung, bei Prüfung der Beschlussfähigkeit der Versammlung und bei Feststellung der Stimmenmehrheit bleiben die caducirten Kuxe wegen Mangels eines legitimirten Vertreters ganz unberücksichtigt. z. B.: An einer Grube gehören 60 Kux dem A., 50 Kux dem B., 12 Kux dem C. Die 12 Kux werden caducirt. A. für sich allein, als Vertreter einer beschlussfähigen einfachen Stimmenmehrheit, beschliesst dann giltig, gleichviel ob B. abwesend ist oder widerspricht. Für dieses praktische Resultat ist es gleichgiltig, ob man rechtlich annimmt, die 12 Kux seien, wie hier entwickelt ist, bergfrei, also unvertreten, oder ob man gemäss der Gegenmeinung annimmt, sie seien von selbst den Antheilen der gehorsamen Gewerken verhältnissmässig zugewachsen, also durch diese mitvertreten.

III.

Nach der Cleve-Märkischen, Schlesischen und Magdeburg-Halberstädtischen Bergordnung

1. sollen caducirte Kuxe dann verkauft werden,

»wenn sie nicht unter ihnen (den gehorsamen Gewerken) eingetheilet werden können«.

Diese Bedingung bezieht sich nicht auf das Verbot von Kuxbrüchen unter ¼, sondern darauf, ob die Gewerken jene Kuxe annehmen.

Nach denselben Bergordnungen

2. ist die Vertheilung caducirter Kuxe durch einen Beschluss des Oberbergamtes auf Grund der, durch Vermittelung des Repräsentanten erforderten Anträge der Gewerken zu bewirken.

1.

Caducirte Kuxe

»kann das Bergamt ohne Befragung der übrigen Interessenten zum Besten der Gewerkschaft verkaufen«.

§. 282. II. 16. A. L. R.

Die überwiegende Mehrzahl der Bergordnungen, der älteren wie der neueren, schreibt gleichfalls den Verkauf caducirter Kuxe zum Vortheil der Gewerkschaft vor. Diese Vorschriften weichen indess darin vom A. L. R. ab, dass sie sämmtlich den Verkauf nicht »ohne Befragung der Interessenten«, also in erster Linie, sondern nur bedingungsweise für den Fall verordnen, dass keine Vertheilung der Kuxe unter die gehorsamen Gewerken erfolgt. Ueber die näheren Voraussetzungen dieses Falles gehen die Bergordnungen dann auseinander. Nach einigen erfolgt der Verkauf, insofern nicht etwa

»die zuuerpussten Gewercken, der mehrer theyl, würden begeren, dieselben Retardata-Theyl vnuerkaufft vnd vnuergeben gemeinen Gewercken zu vberschreiben, oder die vnder sich zugleich nach antzal ausszutheylen«, —

also sofern nicht die Mehrheit der Gewerken, welche Zubusse zahlten, die Zuschreibung der retardirten Kuxe für die Gewerkschaft oder für sich verlangt.

Art. 27. XI. Churtrierische B.-O. vom 22. Juli 1564.

Art. 67. Th. II. Joachimsthaler B.-O. vom 1. Januar 1548.

Art. 28. Eisleben-Mansfelder B.-O. vom 28. October 1673.

Andere Bergordnungen bestimmen umgekehrt, dass der »Bergschreiber« von Amtswegen caducirte Kuxe

»den bauenden Gewerken — nach jedes Antheil zuschreiben«

soll, und diesen der Verkauf nur überlassen bleibt:

»Und mögen die Gewerken dieselbige Theil bey sich — behalten, — oder verkauffen: doch soll kein Theil, dann mit Wissen der gemeinen Gewerkschaft und Bergmeisters, verkaufft werden«.

Art. 42. Nassau-Catzenelenbogische B.-O. vom 1. Mai 1559.

Art. 35. Homburgische B.-O. vom 25. Januar 1570.

Nach den drei revidirten Bergordnungen hat der Verkauf caducirter Kuxe nur zu erfolgen,

»wenn sie nicht unter ihnen (den gehorsamen Gewerken) eingetheilet werden können«.

§. 2. Cap. 37. Cleve-Märkische B.-O.

§. 2. Cap. 38. Schlesische und Magdeburg-Halberstädter B.-O.

Der Sinn dieser Bedingung ist zweifelhaft. Die Churkölnische Bergordnung drückt in Art. 10. Th. 8. sich ähnlich aus:

»sofern dieselben nit aussgetheilet werden können«

und sagt im vorhergehenden Artikel 9.:

»Zum Fall aber der verfallenen Küxse in der Anzahl so viel nit befunden, dass auff der gehorsamen Gewercken Küxse zu der Ausstheilung auffs wenigste ein halb acht Theil Küxse sich nit erstrecken wolte, so sollen die Küxse, so hoch sie können, verkaufft werden«. —

Man hat hieraus gefolgert,

von der Bercken in der Zeitschrift für Bergrecht von Brassert 1862 S. 44.

Gräff, Bergrecht 1856 S. 164.

dass die in den revidirten Bergordnungen bezeichnete Voraussetzung sich gleichfalls auf das hier in der Churkölnischen erwähnte, auch in einzelnen anderen Bergordnungen vorkommende,

Rössler Speculum metallurgiae politissimum. S. 31. Cap. 6. §. 3.

und in das A. L. R. §. 135. II. 16. übergegangene Verbot kleiner Bruchtheile von Kuxen beziehe. Diese Folgerung führt dahin, dass nur bei Entstehung unzulässiger Bruchtheile sofort zum Verkauf geschritten wird, dass also in allen übrigen Fällen kein Verkauf, sondern sofort von Amtswegen die verhältnissmässige Vertheilung caducirter Kuxe an die gehorsamen Gewerken erfolgt. Hierbei wird dann, weil über die Unzulässigkeit der Bruchtheile nach der fehlerhaften Fassung des, im Bereiche der revidirten Bergordnungen subsidiarisch anzuwendenden §. 135. l. c. nicht die Ziffer, sondern der Werth des Bruches zu entscheiden hat, der Verkauf die Ausnahme und die verhältnissmässige Vertheilung und Zuschreibung die Regel bilden, also mit jeder Caducirung die für den Verkehr, für das Gegenbuch und für die Rechnung höchst bedenkliche Zersplitterung der Kuxe wesentlich gefördert werden.

Jene Folgerung ist indess nicht gerechtfertigt. Denn jedes Gesetz ist zunächst, bevor man zur Anwendung subsidiarischer Rechte kommt, aus sich selbst, aus seiner eigenen Sprachweise zur Zeit der Abfassung, zu erklären. Zur Zeit der Abfassung der drei revidirten Bergordnungen bestand in ihrem Bereiche nirgend jenes partikularrechtliche Verbot.

Vergl. Rudolphinische Bergordnung für das Herzogthum Schlesien vom 5. Februar 1577.

Bergordnung für die Grafschaft Glatz vom 24. März 1578.

Bergfreiheit für die Bergstadt Tarnowitz vom 20. October 1599 Art. 22.

(Vergl. ferner die dort mehrfach angezogene Joachimsthaler Bergordnung in dem obenerwähnten Art. 67. Th. II.)

Interimsordonnanz für Herzogthum Magdeburg etc. vom 22. Mai 1696.

Die der revidirten Cleve-Märkischen unmittelbar vorhergehende gleichnamige Bergordnung vom 18. Juli 1737 braucht im Cap. 47. §. 2. ebenfalls die zweifelhaften Worte:

»wenn sie nicht unter ihnen eingetheilt werden können«.

Die demnächst älteren,

die Cleve-Märkische vom 3. Februar 1639 Art. 52. am Ende,

die Jülich-Bergische vom 27. April 1542 ebendaselbst,

verordnen dagegen übereinstimmend, dass caducirte Kuxe

»den anderen Gewercken zugeschrieben, so aber dieselben damit nicht gedient, anderwerts vereussert werden mögen«.

Legt man diese, ihrem Inhalt nach völlig unzweideutige Bestimmung zunächst bei Auslegung der Cleve-Märkischen B.-O. l. c. zum Grunde, berücksichtigt man, dass von da die gebrauchten Ausdrücke wörtlich in die drei revidirten Bergordnungen nach einander übergegangen sind, und dass (S. 199) ein Rechtsgrund zur Zutheilung von Kuxen an die gehorsamen Gewerken wider deren Willen fehlt, so ergiebt sich der Sinn der in den revidirten Bergordnungen enthaltenen Bedingung,

»wenn sie nicht unter ihnen eingetheilet werden können«,

dahin, dass caducirte Kuxe, insofern nicht ihre Vertheilung unter die Gewerken mit deren Einverständniss erfolgt, verkauft werden sollen. Jene Worte sollen also nur Ebendasselbe ausdrücken, was im Eingange des demnächst folgenden §. 4. l. c. derselben Bergordnungen gesagt ist:

»Wollten aber die gehorsamen Gewerke diese Theile nicht annehmen —.«

Die Annahme der Theile setzt dann das Vorhandensein eines solchen Vertheilungsplanes voraus, welcher gegen das Verbot des §. 135. l. c. A. L. R. nicht verstösst. Zwei Erfordernisse müssen zusammentreffen, wenn die Vertheilung stattfinden soll, und nicht der Verkauf: nach den Bergordnungen in der Person der Gewerken die Bereitwilligkeit, die Uebereignung von Theilen der Kuxe anzunehmen, und nach dem allgemeinen Verbotsgesetze bei letzteren die Vertheilung in zulässige Brüche. Fehlt eine oder beide Bedingungen, so tritt der Verkauf ein.

2.

Nach Vorstehendem wird vorausgesetzt, dass nach jedem Caducitätsbeschlusse zunächst eine amtliche Befragung der gehorsamen Gewerken erfolgt. Das dabei zu beobachtende Verfahren ist im Gesetz nicht vorgeschrieben, und weicht in den verschiedenen Bezirken ab. Im einzelnen werden sämmtliche gehorsame Gewerken zu einem Termine behufs vertragsmässiger Vertheilung der Kuxe unter sich vorgeladen; dies Verfahren erledigt zwar beim Erscheinen Aller die Sache, ist aber mangelhaft, weil es an einer zu stellenden Verwarnung für den Fall des Ausbleibens Einzelner gesetzlich fehlt. In anderen Districten (z. B. in Schlesien) fordert nach dem Caducitätsbeschlusse die Bergbehörde den Repräsentanten zur Erklärung über Vertheilung der Kuxe nach vorheriger Verhandlung mit den Gewerken auf. Dies erscheint gesetzmässig, weil der Repräsentant zur rechtsgiltigen Empfangnahme aller, die ganze Gewerkschaft betreffenden Verfügungen legitimirt ist, weil er die Gewerken zu beschliessenden Versammlungen vorladen, und als Generalbevollmächtigter der ganzen Gewerkschaft — gegenüber den Vertretern von Sonderinteressen einzelner Gewerken — giltige Erklärungen abgeben kann.

§. 20. §. 18. No. 17. §. 13. Gesetz vom 12. Mai 1851.

Auf Grund der Vorschläge, welche infolge jener Aufforderung durch den Repräsentanten, in vorausgesetztem Einverständniss der Gewerkschaft, eingehen, vertheilt die Bergbehörde (das Oberbergamt) durch einen urkundlichen Beschluss*) die caducirten Kuxe sämmtlich oder theilweise unter alle oder einzelne gehorsame Gewerken, und es erfolgt auf Grund des Beschlusses die Zuschreibung im Gegenbuche, betreffs etwaiger nicht vertheilter Kuxe aber der Verkauf. Dem Vertheilungsbeschlusse liegt die oben (Seite 200) entwickelte Auffassung zum Grunde, dass ein Caducitätsbeschluss die Kuxe als bergfrei dem Hoheitsrechte unterwerfe. Hiernach ist der Erwerb aus dem Vertheilungsbeschlusse ein unmittelbarer, wie aus einer Verleihungsurkunde des Staats. Es bedarf deshalb zum Zweck der Besitztitelberichtigung keiner Uebergabe an den Erwerber, weder von Seiten des bisherigen Eigen-

*) Nach der besonders ausführlichen Chur-Cölnischen Bergordnung vom 4. Januar 1669 erfolgt »die Austheilung im Bergambt *in pleno consensu*.«
Art. 11. Theil 8.

thümers, denn dessen Eigenthum ist erloschen, und zwischen ihm und dem Erwerber besteht überhaupt kein privatrechtliches Verhältniss, — noch von Seiten der anderen gehorsamen Gewerken, denn diesen stand nur ein gleiches Vorzugsrecht wie dem Erwerber, kein Miteigenthum zu.

IV.

Der öffentliche Verkauf caducirter Kuxe ist ein Verwaltungsgeschäft der Oberbergämter.

Die nothwendige Subhastation durch die Gerichte, vom Obertribunal für zulässig erachtet, findet hier nicht statt.

Das Verfahren beim Verkauf caducirter Kuxe ist sehr verschieden. In einzelnen Districten (Westphalen) erfolgt der Verkauf durch die Bergbehörde im Wege der öffentlichen, administrativen Licitation, in anderen (Schlesien) durch die Gerichte im Wege der nothwendigen Subhastation.

Die Frage, ob die Gerichte zur nothwendigen Subhastation caducirter Kuxe competent sind, ist in einem Falle im Instanzenwege erörtert. Auf Antrag des vormaligen Bergamtes Waldenburg hatten die Gerichte mehrfach derartige Subhastationen eingeleitet. Das Kreisgericht Sagan lehnte einen Antrag demnächst ab, weil weder eine Subhastation Schuldenhalber, noch Theilungshalber vorliege, also das Gericht nicht competent sei. Vielmehr seien die caducirten Kuxe in das landesherrliche Freie gefallen. »Will Fiscus die anderweite Veräusserung im Wege der öffentlichen Licitation bewerkstelligen, so kann dies nur durch freiwillige Subhastation geschehen«, und diese stehe als Act freiwilliger Gerichtsbarkeit dem Bergamte selbst zu. Letzteres dagegen führte aus, caducirte Kuxe würden nicht bergfrei, auch nicht Eigenthum des Fiscus, sondern das Eigenthum an denselben ruhe bis nach Verkauf oder sonstiger Unterbringung der Kuxe. Fiscus »würde also auch nicht legitimirt sein, einen Kaufvertrag mit denjenigen abzuschliessen, welche in dem im §. 282. II. 16. A. L. R. vorgeschriebenen Verfahren die caducirten Kuxe kaufen: vielmehr charakterisirt sich der Verkauf immerhin als ein nothwendiger, wenn auch der §. 2. des Gesetzes vom 4. März 1834 dieses Falles keine ausdrückliche Erwähnung thut. Nur durch ein Adjudicationsurtel wird das Eigenthum dem Bieter zugesprochen werden können«.

Auf Beschwerde des Bergamtes traf, da in Subhastationssachen bei den Appellationsgerichten keine Instanz begründet ist, das Ober-Tribunal folgende Entscheidung:

> Auf den in Folge der Beschwerde des Königlichen Bergamts zu Waldenburg erstatteten Bericht vom 20. v. M. wird dem Königlichen Kreisgericht eröffnet, dass der Grund, aus dem dasselbe die Einleitung der Subhastation von 120 caducirten Kuxen der Braunkohlenzeche H. bei H. abgelehnt hat, nicht für haltbar erachtet werden kann. Nach dem Reglement für das Berggericht zu Siegen vom 13. Juli 1837,
>
> Ges.-Samml. S. 134 ff.
>
> welches später auch auf die anderen Berggerichte ausgedehnt worden,
>
> Ges.-Samml. S. 147
>
> gehören Subhastationen von Bergeigenthum zu den streitigen Civilsachen; sie können daher nicht den Acten der freiwilligen Gerichtsbarkeit beigerechnet werden, zu deren Aufnahme nach §. 2. des Gesetzes vom 18. April 1855 der Bergamts-Justitiarius befugt ist.
>
> Die in Antrag gebrachte Subhastation ist daher einzuleiten.
>
> Berlin, den 9. März 1860.
>
> Königliches Ober-Tribunal.
>
> gez. *Bornemann.*
>
> An das Königliche Kreisgericht zu Sagan. No. 159. B.

Diese Anweisung des obersten Gerichtshofes hat seitdem allgemeine Anwendung dahin gefunden, dass ihr entsprechend bei den verschiedensten Schlesischen Gerichten die nothwendige Subhastation caducirter Kuxe mit allen gesetzlichen Formen, insbesondere mit Eintragung des Subhastationsvermerkes, stattfindet. Für die Sache selbst wäre diese Subhastation nach dem bestehenden Rechte dem administrativen Verkaufe vorzuziehen, weil die Förmlichkeiten durch das Gesetz fest geregelt sind, was beim aussergerichtlichen Verkauf nicht der Fall.

Die Anweisung des Ober-Tribunals unterliegt indess ihrem Inhalte nach verschiedenen Bedenken. Das dort erwähnte Reglement überwies in §. 2. der Competenz der Berggerichte

unter »II. Streitige Civilsachen«.

»Nr. 8. die Subhastation von Bergeigenthum«.

Digitized by Google

Ob diese mit der Berggerichtsbarkeit selbst wegfallende Bestimmung nur nothwendige, oder auch freiwillige Subhastationen betreffen soll, mag dahingestellt bleiben. Der Verkauf caducirter Kuxe gehörte überhaupt von jeher nach Preussischem wie nach Deutschem Bergrechte

Karsten Grundriss §. 263.

nicht zu den gerichtlichen Geschäften der Bergbehörde, sondern war Verwaltungssache. Nach den älteren Bergordnungen erfolgte der Verkauf

auf Befehl des »Amptmann oder Bergkmeister« durch den »Schichtmeister«,

z. B. Churtrierische Bergordnung vom 22. Juli 1564 Art. 27. XI.

Joachimsthaler Bergordnung vom 1. Januar 1548 Art. 67. Th. II.

Die revidirten Bergordnungen kommen nicht in Betracht. Sie verweisen zwar

»die Verkaufung« caducirter Kuxe vor das »ganze (Ober-) Bergamt«

§. 4. l. c.

aber die (Ober-) Bergämter als solche hatten damals Gerichtsbarkeit.

§. 1. Cap. 78. der Cleve-Märkischen, §. 1. Cap. 80. der Schlesischen und Magdeburg-Halberstädtischen Bergordnung.

Nach den Vorarbeiten zum A. L. R. sollte Vertheilung und Verkauf bewirkt werden ohne Mitwirkung der Behörde

durch »die Gewerkschaft« selbst.

§. 169. des ungedruckten Entwurfs zum Bergprivatrecht.

§. 270. des gedruckten Entwurfs.

Erst später und im Gesetzbuche selbst übertrug man den Verkauf

dem »Bergamt«.

§. 224. des Gosslerschen Entwurfs zum gesammten Bergrecht.

Brassert Materialien S. 110. 183. 337.

§. 282. A. L. R. l. c.

Das A. L. R. und vor ihm die Entwürfe unterscheiden aber genau zwischen dem Bergamte und dem Berggerichte.

§. 226. jenes ungedruckten Entwurfs. Materialien l. c. S. 64. Vgl. auch die Monenten S. 89. 312.

§. 116. a. A. L. R. l. c.

Nach §. 282. A. L. R. l. c., welcher als eine das öffentliche Recht betreffende Vorschrift vor allen provinzialrechtlichen Bestimmungen zur Anwendung kommt, wenn diese etwas Anderes bestimmten, ist der Verkauf caducirter Kuxe ein Verwaltungsgeschäft der Bergbehörde. Es hängt mit der Befugniss zur Fassung des Caducitätsbeschlusses zusammen, welche auf den unmittelbar vorhergehenden §. 281. sich gründet, und welche das Ober-Tribunal mehrfach für eine reine Verwaltungssache erachtet hat:

Striethorst Archiv Bd. 30. S. 177.

und beruhet theils auf dem Hoheitsrechte über bergfreie Gegenstände (Seite 200), theils auf einer im Gesetz enthaltenen Bevollmächtigung durch die Gewerkschaft. Nach den angeführten Bestimmungen der älteren Bergordnungen und der landrechtlichen Entwürfe besorgte die Gewerkschaft selbst das Verkaufsgeschäft, oder dies geschah durch ihre Organe. Vgl. Seite 206.

Zu Gunsten der vom Ober-Tribunal für den vorliegenden Fall angenommenen Competenz der Gerichte ergiebt sich dagegen nichts aus den Worten des, durch die Concursordnung vom 8. Mai 1855 nicht abgeänderten

§. 2. der Verordnung vom 4. März 1834.

Unter die dort specificirten Fälle nothwendiger Subhastation ist der Verkauf caducirter Kuxe nicht zu bringen.

Aussergerichtliche öffentliche Verkäufe unbeweglichen Eigenthums sind auch nach allgemeinen Grundsätzen nicht verboten. Für caducirte Kuxe sind sie abgesehen von der Specialvorschrift des §. 282. l. c. um so unbedenklicher, als der Beschluss des Oberbergamts, durch welchen der Zuschlag an den Meistbietenden ertheilt wird, keinerlei Wirkung gegen Realberechtigte hat.

Wirkung gegen Realberechtigte hat im vorliegenden Falle auch die nothwendige Subhastation nicht, wenn sie zufolge Autorität des Königlichen Ober-Tribunals bei den Gerichten stattfindet, ebensowenig wie gegen den Eigenthümer. Denn die Rechte des bisherigen Eigenthümers und die Hypothekenforderungen (S. 195) sind schon durch Caducität erloschen, also vor Einleitung der Subhastation. Beide Rechte sind bei einem richtigen Verfahren (S. 200) bereits auf Grund des Caducitätsbeschlusses im Gegenbuche gelöscht, und es ist nicht erst der Zuschlagsbescheid des Gerichts abzuwarten. Andernfalls werden Caducität und Subhastation in ihren rechtlichen Wirkungen vermischt und der Zeitpunkt des Erlöschens wird ungewiss. Auch kann, wenn insbesondere die Hypotheken ungelöscht in den der Subhastation zu Grunde gelegten Hypothekenschein aufgenommen sind, bei Vertheilung der Kaufgelder ein Irrthum in sofern entstehen, als letztere gesetzlich nicht auf Hypotheken, sondern auf Zubusse und zu Gunsten der Gewerken zu verrechnen sind.

V.

Die zukünftige Umgestaltung des Caducitätsverfahrens.

Die bevorstehende gesetzliche Reform des gesammten Bergrechts wird das Caducitätsverfahren wesentlich umzugestalten haben.

Dieses altbergebrachte Verfahren, in welchem im Widerspruch mit den allgemeinen Rechtsgrundsätzen eine Verwaltungsbehörde den Verlust von Privateigenthum mit Ausschluss des Rechtsweges aussprechen kann, gründet sich auf die frühere, sehr ausgedehnte Auffassung der Berghoheit, auf die Leitung des Betriebes und gesammten Haushalts durch die Bergbehörde, sowie auf die Erwägung, dass es sich bei Eintreibung der Betriebskosten nicht allein um Erzwingung der Beitragspflicht, also um eine privatrechtliche Verbindlichkeit, sondern vorwiegend um Sicherstellung der volkswirthschaftlichen Interessen handelt, welche das Gemeinwohl am ununterbrochenen Fortbetriebe der Bergwerke hat, also um einen Gegenstand des öffentlichen Rechts. Das Verfahren entsprach ursprünglich seinem Zwecke.

Die Voraussetzungen des Verfahrens fielen, wie bereits anderweit ausgeführt ist, mit dem Gesetze vom 12. Mai 1851. Mit der durch dasselbe eingeführten Selbstverwaltung durch die Gewerken war es unvereinbar, dass das Zubuss- und Caducitätsverfahren, welches folgerecht wegfallen musste, ausdrücklich beibehalten wurde,

§. 18. No. 5. 6. l. c.

und dass hiernach noch gegenwärtig, indem das Gesetz vom 21. Mai 1860 nur

»die Gewinnung und Benutzung der Mineralien«, §. 1.

nicht den Haushalt betrifft, von der Bergbehörde die Nothwendigkeit der Zubusse zu prüfen und der festgesetzte Betrag beizutreiben ist, obwohl die Behörde dies ohne genaues Eindringen in die gesammten Betriebsverhältnisse und in das Rechnungswesen nicht bewirken kann. Insbesondere kann die Thatsache, auf welche hauptsächlich der Ausspruch der Caducität gegründet wird, dass nämlich der Gewerke die Zubusse nicht gezahlt hat, Seitens der Bergbehörde nicht festgestellt werden. Es würde dazu einer Prüfung nicht nur des Kassenzustandes, sondern des gesammten Rechnungswesens bedürfen. Processualische Beweismittel sind durch die Natur des Verfahrens, als eines nicht processualischen, vor einer Verwaltungsbehörde, ausgeschlossen. Die Caducität wird daher auf die blosse Anzeige des Repräsentanten hin ausgesprochen.

Dennoch gehören, gegenüber der grossen Zahl von Caducirungen, die Beschwerden über ungerechtfertigte Caducirungen, zu den Seltenheiten. Die betroffenen Gewerken beklagen sich nicht; sie finden sich nur durch einen Rechtsnachtheil betroffen, den sie mit derselben Sicherheit voraussahen, wie die Wechselexecution nach dem Verfalltage eines Wechsels. Der heutige Geldverkehr hat die ganze bei demselben betheiligte Geschäftswelt an strenge Formen zur Erzwingung pünktlicher Zahlungen gewöhnt, und zwar nicht allein vor den Gerichten, sondern auch vor den selbstgewählten Vertretern der Gesellschaft. Der Actionair muss sich den Verkauf seiner Actien durch einen Makler ohne alle gerichtlichen Formen gefallen lassen, wenn er die von den Vertretern der Gesellschaft erforderten Einzahlungen nicht rechtzeitig leistet. Die Bergbehörde handelt beim Ausspruch der Caducität und beim Verkauf zum Theil (S. 205) als Vertreterin und Beauftragte der Gewerkschaft; sie übt, als ehemaliger Vormund, dessen Functionen hinsichts dieser Ausnahme noch vorbehalten sind, die Rechte aus, welche in allen sonstigen Beziehungen die selbstständig gewordene Gewerkschaft durch ihren Repräsentanten wahrnimmt.

Bei den übrigen Gewerken, welche selbst pünktliche Zahler sind, und am ununterbrochenen Fortbetriebe ein Interesse haben, erfreut sich das Caducitätsverfahren einer entschiedenen Beliebtheit, weil es eine schleunige Rechtshülfe gewährt, um zahlungsunfähige Mitgewerken zu beseitigen.

Es kann nicht zugegeben werden, dass dies Verfahren »eine zwecklose Härte enthalte, da die drohende Caducirung die Gewerken, welche die Zubusse nicht erlegen können, desjenigen Credites beraubt, welchen die Verpfändung ihres Kuxantheiles ihnen etwa noch gewähren würde. Das Caducirungsverfahren erschwere daher den Gewerken geradezu die Erfüllung ihrer Verbindlichkeit und gereiche lediglich den glücklicher situirten Mitgewerken zum Vortheil, welche oft für eine verhältnissmässig geringe Zubusse einen werthvollen Antheil an sich bringen.«

Motive zum Gesetzentwurf über die Mobilisirung. Stenographische Berichte, Haus der Abgeordneten. 1861. Bd. IV. S. 136 zu §. 11—15.

Der Bergbau wie jedes industrielle Unternehmen erfordert vorzugsweise: Geldmittel. Volkswirthschaftlich wünschenswerth ist die Betheiligung nicht nur wohlhabender, sondern namentlich mässig bemittelter Personen am Bergbau; dagegen schädlich jede Betheiligung, welche die Geldkräfte übersteigt. Solche Unbemittelte benachtheiligen sich selbst, und durch ihre Säumigkeit das Werk; ihr baldiges Ausscheiden ist nach beiden Richtungen heilsam. Werthvolle Antheile finden Credit und Käufer. Die drohende Caducirung raubt nicht mehr Credit, als die im Wege der Execution drohende Subhastation, geschweige denn als der drohende Zwangsverkauf einer Actie.

Digitized by Google

Die consequente Durchführung der Selbstverwaltung fordert indess, dass fortan die Gewerkschaften über die Betriebskosten, über Betrag und Nothwendigkeit, ohne Mitwirkung einer Behörde für sich allein giltig beschliessen, und dass denselben ferner überlassen bleibt, durch Vertrag oder Statut die Zwangsmittel zur Beitreibung zu bestimmen. Insoweit kann daher dem §. 81. des vorläufigen Entwurfs aus den, Seite 112 der Motive entwickelten Gründen nur zugestimmt werden.

Dies genügt indess, wie schon von mehreren Seiten erinnert ist, nicht. Es bedarf subsidiarischer Vorschriften für den Fall, dass die Gewerkschaften vertragsmässig keine Zwangsmittel festsetzen. Die allgemeinen Rechts- und Processgrundsätze, auf welche die Motive verweisen, entsprechen hier nicht dem Zwecke, Unterbrechungen des Betriebes und Vorschüsse von Mitgewerken möglichst zu vermeiden.

Es ist vorgeschlagen, die Klage des Repräsentanten wegen rückständiger Betriebsgelder im Mandatsprocess unter der Voraussetzung zu behandeln, dass der festsetzende Beschluss der Gewerkschaft vor der Bergbehörde, oder sonst vor einem öffentlichen Beamten gefasst ist. Der Mandatsprocess des altländischen Rechtes besteht indess gegenwärtig nur für Forderungen, deren Richtigkeit bereits anderweit in öffentlicher Form festgestellt ist, sei es durch Anerkenntniss des Schuldners oder seines Rechtsvorgängers, sei es durch Erkenntniss oder durch Festsetzungsdecret einer Behörde, und für Forderungen, deren Richtigkeit der öffentliche Glaube des Klägers wahrscheinlich macht. Keines dieser Erfordernisse trifft bei dem Anspruche auf Betriebsgelder zu. Der säumige Gewerke hat dem gewerkschaftlichen Beschlusse widersprochen, oder war abwesend: die Beglaubigung durch die Bergbehörde oder sonst eines Beamten betrifft nur die äussere Form, und beweiset wegen mangelnder sachlicher Prüfung nicht die Richtigkeit der Forderung.

Ein anderer Vorschlag geht auf Anwendung des im Bereiche der Allgem. Gerichtsordnung für bestimmte Rechtsstreitigkeiten bestehenden schleunigen Processverfahrens,

§. 13. 27. Verordnung vom 21. Juli 1846.

ohne Rücksicht darauf, ob eine Beglaubigung stattgefunden hat oder nicht. Diesem Vorschlage ist beizupflichten. Der Grund für Beschleunigung des Verfahrens ist bei den Klagen wegen Betriebsgelder und bei den bezeichneten Rechtsstreitigkeiten (Bau-, Merkantil-, Wechsel- und Arrestsachen) ein gleichartiger oder doch ähnlicher. Da die etwaige Klage des Gewerken, dass der Mehrheitsbeschluss nicht zum gemeinsamen Besten der Gewerkschaft gereiche, die Ausführung desselben nicht aufhält,

§. 113. des Entwurfes

so kann der widersprechende Gewerke seine Erinnerungen gegen die Nothwendigkeit oder Höhe der beschlossenen Betriebsgelder entweder in diesem Rechtsstreite als Kläger vorbringen, oder als Verklagter gegenüber dem die Zahlung einklagenden Repräsentanten. Einer Ausschliessung dieser Erinnerungen für den einen von beiden Processen scheint es nicht zu bedürfen. Die zwiefache Entscheidung über die Erinnerungen wird durch die allgemeinen Grundsätze des Processrechtes verhütet.

Die nach Aufhebung der knappschaftlichen Freikuxe entstandene Rechtsunsicherheit hinsichts der Zahl der gewerkschaftlichen Kuxe.

Bereich der Schlesischen und Magdeburg-Halberstädtischen Bergordnung.

Von Herrn Gedike in Breslau.

Die Frage, ob die Zahl der gewerkschaftlichen Kuxe sich durch Wegfall der beiden knappschaftlichen Freikuxe verändert hat oder nicht, ist seit Jahren streitig. Sie soll, da der Stoff im Wesentlichen erschöpft erscheint, hier nicht nochmals erörtert werden, sondern es wird nach einem gedrängten Rückblick auf die Geschichte der Streitfrage eine Darstellung der thatsächlichen Verschiedenheiten, welche im Berghypothekenbuche der einzelnen Bezirke infolge der abweichenden Anschauungen der Hypothekenbehörden und ihrer Aufsichtsbehörden vorhanden sind, sowie eine Erörterung der aus den Verschiedenheiten erwachsenden Nachtheile bezweckt.

Voraussetzung der Streitfrage ist die erfolgte Aufhebung der knappschaftlichen Freikuxe. Die Aufhebung ist gefolgert aus §. 9. des Gesetzes über Knappschaften vom 10. April 1854:

(Es) — »treten die bisherigen Vorschriften über die Leistungen, beziehungsweise Beiträge, ausser Kraft«.

Gesetzsammlung Seite 141.

Digitized by Google

Auf Grund dieser Bestimmung erklärte der Minister für Handel etc., mit Ausführung des Gesetzes in §. 12. beauftragt:

»die — ausser Kraft tretenden Vorchriften sind insbesondere:

b) die Bestimmungen der Schlesischen Bergordnung Cap. 31. §. 1—3. hinsichts der zwei Kuxe der Bergschaftskasse«,

c) dgl. der Magdeburg-Halberstädtischen Bergordnung ebendaselbst.

Art. XI. der Ministerialinstruction vom 3. April 1855. Band III. dieser Zeitschrift S. 30.

Ein Zweifel gegen die gesetzmässig erfolgte Aufhebung der bezeichneten Freikuxe ist bisher direct von keiner Seite erhoben. Mittelbar ergiebt sich ein solcher aus dem im Erkenntniss des Ober-Tribunals vom 5. Juni 1857 angenommenen Grundsatz, dass der erbkuxberechtigte Grundeigenthümer Miteigenthümer des Bergwerks sei.

Striethorst Archiv Band 24. S. 354.

Diese auch von Karsten für alle Freikuxe

Grundriss S. 242.

ohne Gründe aufgestellte Meinung ist indess für genügend widerlegt zu erachten,

Klostermann, Uebersicht S. 209. 210.

und es findet sich gegenüber jenen beiden Autoritäten im Uebrigen die Ansicht allgemein vertreten, dass Freikuxe lediglich Reallasten, und kein Miteigenthum sind.

Entwurf eines allgemeinen Berggesetzes von 1846 §. 26. Protocolle S. 73. u. 78.

Entwurf eines Gesetzes über Mobilisirung der Kuxe. §. 17. Stenographische Berichte. Haus der Abgeordneten 1861. S. 129. 137.

Brassert, Bergordnungen S. 568.

Diese Ansicht findet noch eine erhebliche Unterstützung in den neuerdings, nach jener Entscheidung des Ober-Tribunals, veröffentlichten Materialien des Allgem. Landrechts. Wagner hatte die jetzige Fassung des §. 134. II. 16. gerade zu dem Zweck vorgeschlagen,

um »eine Dunkelheit zu vermeiden, welche zuweilen aus der Frage entsteht, ob die Freikuxe zur Gewerkschaft gehören«. (Es) »gehören diese Kuxe nicht zur Gesellschaft, sondern sind Abgaben derselben«.

Brassert, Materialien S. 164.

Ferner ist aufmerksam zu machen auf die gleichlautende Bestimmung der Schlesischen und Magdeburg-Halberstädtischen Bergordnung, dass

zur Knappschaftskasse »benebst andern von Uns destinirten Abgaben, auch zugleich Gewerken, die Ausbente von zwei Kuxen abgeben«.

Cap. 78. §. 1.

Die Eigenschaft aller Freikuxe als Reallasten und der Wegfall der knappschaftlichen durch das Gesetz vom 10. April 1854 erscheinen hiernach unbedenklich.

Die Frage demnächst, ob der Wegfall die Zahl der gewerkschaftlichen Kuxe verändert habe oder nicht, wurde angeregt durch das Bergamt Eisleben im Bericht vom 26. Februar 1857, und gutachtlich erörtert von den übrigen Bergämtern im Bereiche der beiden Bergordnungen sowie von deren Aufsichtsbehörden. Der Justizminister überliess den Appellationsgerichten,

Rescript I. 594. vom 22. Februar 1858 (ungedruckt),

da die nochmalige mehrseitige Erörterung der Frage nicht zu einer gleichmässigen Beantwortung geführt habe, die eigene Beurtheilung bis zur bevorstehenden legislativen Erledigung. Dabei wurden ihnen die beiden, einander gegenüberstehenden Meinungen nebst Gründen ausführlich mitgetheilt. Beide stimmten darin überein, dass sie die knappschaftlichen Freikuxe für Reallasten und als solche für weggefallen durch §. 9. l. c. erachteten; ferner betreffs der vor dem Gesetz vom 10. April 1854 entstandenen Bergwerke darin, dass das Hypothekenbuch durch dies Gesetz nicht berührt werde, indem der Wegfall einer Reallast das Miteigenthum entlaste, aber nicht verändere, und dass auch das Recht der verbliebenen Freikuxberechtigten durch Wegfall von Nebenberechtigten nicht vergrössert werde. Die Meinungen gingen betreffs der nach dem Gesetze entstandenen Bergwerke darin auseinander, dass

der Minister für Handel etc. deren Rechtsverhältnisse ebenso beurtheilte, als die der älteren Bergwerke,

der Justizminister annahm, es seien in das Hypothekenbuch nicht 122, sondern 124 gewerkschaftliche Kuxe im Bereiche der beiden Bergordnungen einzutragen, während es im Gebiete des Allgem. Landrechts bei den bisherigen 128 Kuxen verbleibe.

Vgl. die nähere Begründung beider Meinungen in dem cit. Rescript und in den Motiven zu §. 17. des Gesetzentwurfs über Mobilisirung. Stenographische Berichte a. a. O. S. 137.

Bei den Hypothekenbehörden selbst wurde die Frage in nachstehender Art erledigt.

Das Bergamt Tarnowitz hatte von jeher die Freikuxe für Miteigenthum erachtet, und demgemäss im Berggegenbuche Rubr. I. den Besitztitel für die Knappschaftskasse und die übri-

gen Freikuxberechtigten eingetragen.*) Hiervon ausgehend erforderte es 1858 von denjenigen Repräsentanten älterer Bergwerke, welche die Zuschreibung der früheren knappschaftlichen Freikuxe an die einzelnen Gewerken beantragten, die Beibringung eines Vertrages zwischen dem Knappschaftsverein und den Gewerken; denn das Gesetz vom 10. April 1854 spreche den Eigenthumsübergang nicht unmittelbar aus, sondern begründe nur für die bisher Berechtigten eine zwingende Verpflichtung zur Uebertragung der Freikuxe. Das Appellationsgericht Ratibor ordnete auf Beschwerde durch Verfügung vom 26. August 1858 I. 9777. an, den Besitztitel der aufgehobenen beiden Freikuxe für die einzelnen Gewerken von Amtswegen auf Grund des Gesetzes umzuschreiben, indem letzteres den Titel für Uebergang des Eigenthums bilde, und es eines andern, namentlich in einer Willenserklärung beruhenden Titels für die Gewerkschaft nicht bedürfe. Das Appellationsgericht sprach dabei in einer ferneren Verfügung I. 13079. vom 6. November 1858 aus, es halte die Freikuxe nach der Schlesischen Bergordnung für »wirkliches Miteigenthum am Bergwerke, nicht für blosse Realberechtigungen«.**) Die ertheilte Anweisung erläuterte das Appellationsgericht unterm 18. December 1858 No. I. 633. dahin, dass nur auf Antrag von Interessenten die Umschreibung der zwei Freikuxe auf die Gewerken stattzufinden habe, dass dagegen dem Bergamte überlassen bleibe, ob es »die von Amtswegen vorzunehmenden Regulirungen noch aussetzen« wolle.

Grundacten S. No. 33. Fol. 71. 96. 108. 117.

Dieser Anheimgabe gemäss unterliess das Bergamt alle Umschreibungen ohne Antrag.

Neu verliehene Bergwerke hatte dasselbe bis Ende 1856 mit 122 gewerkschaftlichen und 6 Freikuxen eingetragen; seit Anfang 1857 wurden sie mit 124 gewerkschaftlichen Kuxen eingetragen. Die Eintragung der Freikuxe unterblieb von da ab.

Bei Aufhebung des Bergamts waren in dessen Berghypothekenbuch hiernach die Bergwerke mit einer unter einander verschiedenen Gesammtzahl gewerkschaftlicher Kuxe eingetragen. Es fanden sich vor:

Bergwerke mit 122 Kuxen, nämlich diejenigen älteren Zechen, betreffs welcher die Umschreibung der knappschaftlichen Freikuxe von den Interessenten nicht beantragt war,

Bergwerke mit 122¼, 123, 123¼ Kuxen und den übrigen, zwischen 122 und 124 Kuxen mitten innen liegenden Abstufungen, betreffs welcher die Umschreibung beantragt war,

Bergwerke mit 124 Kuxen, nämlich

diejenigen älteren Zechen, betreffs deren die Umschreibung von allen Gewerken beantragt war, und

die neuen Zechen.

Das Bergamt Waldenburg hatte niemals die Freikuxberechtigten als Miteigenthümer eingetragen; vor dessen Errichtung (1778. 1793.) war dies nur bei wenigen Gruben Seitens einer von den früheren Berghypothekenbehörden geschehen. Hinsichts der Wirkungen des Gesetzes vom 10. April 1854 erklärte das Oberbergamt Breslau gutachtlich im Schreiben No. 2535. vom 21. April 1857: »Die für die Knappschaft in Wegfall gekommenen zwei Kuxe sind Freikuxe, und können diese Eigenschaft dadurch, dass sie der Gewerkschaft zugewachsen sind, nicht verlieren«. Sie müssen »als Freikuxe fortbestehen, und daher als solche nicht unter einzelne Gewerke vertheilt, sondern ungetheilt zu Gunsten der Gewerkschaft verwaltet werden«. Das Appellationsgericht Breslau sprach sich im Schreiben Nr. II. 2916. vom 18. Mai 1857 dahin aus, dass es dieser Ansicht des Oberbergamtes beitrete. »Das Recht der Freikuxbesitzer — bemerkt das Appellationsgericht — ist auf das Recht zu blossen Leistungen beschränkt. — Eine Aufhebung der Freikuxe kann daher nicht die Folge haben, dass an deren Stelle nunmehr solche Kuxe in das Leben treten, welche einen Antheil am Bergwerkseigenthum repräsentiren. Die gewerkschaftlichen Kuxe erleiden vielmehr durch den §. 9. l. c. keine weitere Aenderung, als dass sie nunmehr von den ihnen bis dahin obgelegenen Leistungen insoweit befreit sind, und die Quote der Ausbeute, welche sie bis dahin an die freikuxberechtigte Knappschaftskasse abzugeben hatten, nunmehr für sich behalten. Das Gesetz vom 10. April 1854 hat überhaupt keine neue Eintragungen in das Berggegenbuch zur nothwendigen Folge«. Das Bergamt, welches vorher eine abweichende Ansicht dahin aufgestellt hatte, dass bei älteren wie neueren Zechen eine Vermehrung von 122 auf 124 gewerkschaftliche Kuxe eingetreten, und bei den eingetragenen Zechen eine nachträgliche verhältnissmässige Zuschreibung der zugewachsenen 2 Kux zu bewirken sei, beliess gemäss der ihm zur Kenntnissnahme mitgetheilten Ansicht des Appellationsgerichts es bei der Zahl von 122 gewerkschaftlichen Kuxen sowohl bei den schon eingetragenen, als bei neuen Zechen.

---

*) Die Eintragung der Freikuxberechtigten als Mitgewerken erfolgte schon vor Errichtung des Bergamtes Tarnowitz (1783. 1793.) von den früheren Berghypothekenbehörden, und zwar nachweisbar seit 1773 bei der ältesten eingetragenen Grube, der Steinkohlenzeche Brandenburg bei Ruda. Dies Verfahren wurde seitdem unverändert beibehalten bis 1856.

**) In einer anderen Sache bemerkte das Appellationsgericht dagegen unterm 14. Juli 1860 I. 9196: »Wenn das Königliche Bergamt die auf Freikuxe Berechtigten als Miteigenthümer ansieht, so ist das eine durchaus irrige Ansicht, die weder in der Schlesischen Bergordnung noch dem Allg. Landrecht seine Begründung findet.«

Grundacten F. No. 45. Fol. 59.

Das Bergamt Eisleben hatte die Freikuxe als Reallasten, welche keiner Eintragung bedürfen, erachtet. Das Appellationsgericht Naumburg schloss sich zufolge Verfügung I. 2720. vom 5. März 1858 der Ansicht des Justizministers dahin an, dass »bei den im Berggegenbuche schon vor dem Gesetze vom 10. April 1854 eingetragenen Bergwerken das Hypothekenbuch unverändert bleibe, bei neu einzutragenden Bergwerken dagegen die Zahl der Eigenthumskuxe sich von 122 auf 124 vermehre«. Das Appellationsgericht »überliess« dem Bergamte, danach zu verfahren. Das Bergamt liess die 122 gewerkschaftlichen Kuxe älterer Werke unverändert, und trug neue Werke mit 124 Kuxen ein.

Das Bergamt Halberstadt nahm an, dass das Gesetz vom 10. April 1854 weder bei älteren, noch bei neuen Bergwerken die Zahl der gewerkschaftlichen Kuxe verändere, weil Freikuxe Reallasten seien. Das Appellationsgericht daselbst billigte mittelst Verfügung No. I. 2207. vom 14. Mai 1857 diese Ansicht, und hielt dieselbe für so unzweifelhaft, dass es der vom Bergamte anheimgegebenen gesetzlichen Declaration nicht bedürfe.

Von den vier Bergämtern verfuhren hiernach nur zwei übereinstimmend, nämlich die Bergämter Waldenburg und Halberstadt gemäss der Ansicht des Ministers für Handel etc., dagegen das Bergamt Eisleben nach der Ansicht des Justizministers, und das Bergamt Tarnowitz nach einer dritten Ansicht.

Mit Errichtung von Berghypothekencommissionen 1861 wurden je zwei dieser Bezirke mit den Verschiedenheiten ihres Berggegenbuches unter Einer neuen Hypothekenbehörde und Einer Aufsichtsbehörde vereinigt. DieBerghypothekencommission Breslau überkam die nach entgegengesetzten Grundsätzen geführten Gegenbücher der Bergämter Tarnowitz und Waldenburg, die Commission Halle die abweichenden der Bergämter Eisleben und Halberstadt.

Die beiden, nunmehr ausschliesslichen Aufsichtsbehörden, Appellationsgerichte Breslau und Naumburg, hatten die Frage entgegengesetzt bisher beurtheilt. Dennoch ist seit 1861 ein gleichmässiges Verfahren bei den Hypothekenbehörden selbst eingetreten, indem die Commissionen Breslau und Halle übereinstimmend annehmen, dass das Gesetz vom 10. April 1854 die Zahl der gewerkschaftlichen Kuxe nicht verändert habe.

Die Berghypothekencommission Halle trägt daher alle neuen Bergwerke, auch die im vormaligen Bergwerksbezirk Eisleben belegenen, nur mit 122 Kuxen in das Hypothekenbuch ein. Beschwerden sind weder hiergegen, noch gegen das frühere Verfahren des Bergamts Eisleben geführt.

Die Berghypothekencommission Breslau trägt nicht nur neue Bergwerke ohne Ausnahme mit 122 Kuxen ein, sondern hat auch die von Gewerken älterer oberschlesischer Gruben gestellten Anträge auf verhältnissmässige Zuschreibung der knappschaftlichen Freikuxe zurückgewiesen. Auf Beschwerde billigte das Appellationsgericht Breslau die Zurückweisung durch Bescheid No. II. 2188. vom 3. April 1862 unter Aufrechthaltung seiner früher (Seite 209) entwickelten Gründe. Es fügte hinzu, dass die vom vormaligen Bergamt Tarnowitz abweichend vom Verfahren anderer Bergämter bewirkte Eintragung der Freikuxe deren rechtliche Natur nicht ändere. »Aus der sehr verschiedenartigen rechtlichen Natur der gewerkschaftlichen und der Freikuxe folgt von selbst, dass die Letzteren nach dem Erlöschen den Ersteren nicht nach Verhältniss der Antheile zugeschrieben werden können.«

Ferner reducirt die Commission Breslau bei jeder im Eigenthum von Kuxen eintretenden Veränderung von Amtswegen die Zahl der umzuschreibenden Kuxe entsprechend der Gesammtzahl von 122 Kuxen. Wenn z. B. der Eigenthümer der Hälfte eines Bergwerks, welcher vom vormaligen Bergamt Tarnowitz mit 62 Kuxen eingetragen war, stirbt oder seinen Antheil verkauft, so wird für den Erben oder Käufer der Besitztitel von nur 61 Kuxen eingetragen: hinsichts des weggefallenen 1 Kux wird im Gegenbuch nichts vermerkt. Dieses in zahlreichen Fällen beobachtete, durch Beschwerde noch nicht angefochtene Verfahren rechtfertigt sich durch die Nothwendigkeit gleichförmiger Durchführung eines bestimmten einheitlichen Grundsatzes. Während Hypothekencommission und Beschwerdeinstanz die Freikuxe für Reallasten erachten, demgemäss die Anträge auf Eintragung des Besitztitels aufgehobener Freikuxe als begriffswidrig zurückweisen, können nicht gleichzeitig die von einer früheren Hypothekenbehörde thatsächlich eingetragenen Besitztitel aufgehobener Freikuxe nochmals umschrieben werden. Die Hypothekenbehörde würde dadurch neben dem ersteren, zugleich nach dem gerade entgegengesetzten Principe verfahren, welches Freikuxe für Miteigenthum erachtet. Sie hat vielmehr bei Gelegenheit der Umschreibung die frühere Eintragung, als auf rechtlichen Irrthum beruhend, durch Reduction ebenso zu berichtigen, als wenn durch einen Fehler in der Rechnung oder im Schreiben eine unrichtige Kuxzahl eingetragen war, und zwar von Amtswegen. Das dem preussischen Hypothekenwesen zu Grunde liegende Princip der Legalität

§§. 12. 13. Tit. 2. Hypothekenordnung.

hat nicht nur zur Folge, dass die Hypothekenbehörde, welche Forderungen aus Irrthum eingetragen oder gelöscht hat, befugt und von Amtswegen verpflichtet ist, den Irrthum durch Löschung oder Wiederherstellung der Post zu berichtigen, und dass die Berichtigung nur gegen denjenigen Dritten unwirksam ist, welcher im Vertrauen auf den Glauben des Hypothekenbuches die irrthümlich eingetragene Forderung, oder nach der irrthümlichen Löschung eine nachberechtigte Forderung erworben hat,

§§. 415. 526—529. Th. I. Tit. 20. A. L. R.

Rescript des Justizministers vom 12. October 1832. v. Kamptz Jahrbücher Band 40. S. 478.

sondern es ist aus jenem Principe noch weiter wegen gleichen Grundes zu folgern, dass der Hypothekenrichter irrthümliche Eintragungen von Besitztiteln zu berichtigen hat, sofern nicht Rechte Dritter verletzt werden. Durch die hier fragliche Reduction der Kuxzahl können Rechte Dritter nicht verletzt werden, weil der reducirte Antheil sachlich unverändert dieselbe Grösse hat, wie der nichtreducirte, und die Reduction nur die äussere Bezeichnung, die Ziffer, betrifft. Es ist nämlich gleichviel, ob man nach der einen Meinung annimmt, dass die Eigenthümer der 122 gewerkschaftlichen Kuxe befreit sind von der Reallast, die Ausbeute zweier Freikuxe noch ferner an die Knappschaftskasse zu entrichten, oder ob man nach der andern Meinung dafür hält, dass den Eigenthümern der 122 Kuxe das Eigenthum der Freikuxe zugewachsen sei; in beiden Fällen behalten die Eigenthümer der 122 Kuxe den Ausbeuteantheil der Freikuxe für sich, und es ist auf sie überhaupt der ganze Inhalt des Freikuxrechtes übergegangen. Was in dieser Beziehung vom ganzen Bergwerke gilt, das gilt auch vom einzelnen Kux.

Die vorstehend entwickelten Gründe führen folgerichtig dahin, auch ausser dem Falle einer Besitzveränderung allgemein von Amtswegen alle der Gesammtzahl von 124 Kuxen entsprechenden Besitztitel unter Reduction der Antheile auf 122 Kuxe umzuschreiben, und zwar sowohl bei unbelasteten wie belasteten Antheilen, bei letzteren nach Einforderung der Hypothekeninstrumente und unter gleichzeitiger Löschung der Post auf dem bei der Reduction wegfallenden Antheil. In dieser Ausdehnung ist indess die Durchführung bis jetzt noch nicht erfolgt, vielmehr nur auf Besitzveränrungen bei unbelasteten Antheilen beschränkt. In derartigen Fällen ist übrigens der Erwerber bei Mittheilung des, seinen Besitztitel enthaltenden Vermerks noch besonders Seitens der Berghypothekencommission auf die erfolgte Reduction durch nachfolgenden Zusatz aufmerksam gemacht:

> Der vorstehende Besitztitel enthält nur die zu den 122 gewerkschaftlichen Kuxen gehörigen *n* Kux. Der erworbene Mehrantheil gehört zu den infolge §. 9. des Gesetzes vom 10. April 1854 aufgehobenen beiden knappschaftlichen Freikuxen, und ist demnach kein Miteigenthum an der Grube, sondern eine von ihr zu entrichtende Leistung, welche keiner Eintragung bedarf. §. 48. Th. I. Hypothekenordnung.

Vorstehende Darstellung der thatsächlich in den Berghypothekenbüchern vorhandenen Abweichungen ergiebt, dass das Hypothekenbuch gegenwärtig vielfach einen seiner hauptsächlichen Zwecke, den Besitzstand klar zu ergeben, nicht erfüllt. Bei denjenigen oberschlesischen Bergwerken insbesondere, deren eingetragene Zahl gewerkschaftlicher Kuxe zwischen 122 und 124 liegt, kann auf Grund des Hypothekenbuches weder die Beschlussfähigkeit einer gewerkschaftlichen Versammlung geprüft, noch eine Abstimmung vorgenommen, noch Zubusse oder Betriebsgelder ausgeschrieben werden. Denn wenn z. B. ein Bergwerk zweien Gewerken zu gleichen Theilen gehört, und der Antheil des einen zu 61 Kuxen verblieben, der Antheil des anderen aber auf Antrag (Seite 209) zu 62 Kuxen umschrieben ist, so überstimmt Letzterer nicht Ersteren, sondern es besteht Stimmengleichheit. Bevor daher die vorbenannten Geschäfte Seitens der Bergbehörde oder des Repräsentanten vorgenommen werden können, bedarf es einer anderweiten Feststellung aller Antheilsverhältnisse dahin, dass jeder Antheil übereinstimmend der Gesammtzahl entweder von 124 Kuxen, oder — nach der hier vertretenen Ansicht — richtiger von 122 Kuxen entspricht. Dieser Feststellung hat eine Absonderung aller der Antheile, welche der Zahl von 122 Kuxen entsprechen, von den übrigen vorauszugehen; diese lässt sich nur nach Einsicht des Hypothekenbuches oder sämmtlicher Eintragungsurkunden bewirken. Es ergiebt sich hiernach, dass der gegenwärtige Zustand des Hypothekenbuches die Selbstverwaltung der Bergwerke und die Beaufsichtigung erschwert.

Derselbe kann ferner Rechtsstreitigkeiten unter den Betheiligten erzeugen, wenn vertragsmässige Abreden sich auf den Inhalt des Gegenbuchs beziehen. Von einer oberschlesischen, mit 123 gewerkschaftlichen Kuxen eingetragenen Grube wurden 10 Kuxe verkauft. Der Kaufvertrag verpflichtete den Verkäufer zur Zahlung des Kaufgeldes, »sobald die 10 Kuxe auf seinen Namen im Hypothekenbuche umschrieben sein werden«. Da die 10 Kuxe der Gesammtzahl von 124 Kuxen entsprachen, so bedurfte es ihrer Reduction auf $9\frac{24}{31}$ Kuxe bei der Umschreibung. Unter den Parteien entstand die Frage, ob durch solche Umschreibung die vertragsmässige Bedingung der Zahlung erfüllt sei oder nicht. Es ist zwar anzunehmen, aber nicht vorauszusehen, dass in solchem Falle der Richter die Bedingung für erfüllt erachten werde, weil durch die Reduction — wie dargethan — nicht die Grösse der Antheile, sondern nur die Bezeichnung verändert sei.

Der Zustand des Berggegenbuches beweiset aber namentlich das Vorhandensein einer Rechtsunsicherheit. Der Hypothekenrichter bedarf vorzugsweise klarer, unzweideutiger Gesetze. Er besitzt nicht die processualischen Mittel, eine Streitfrage zu erörtern, und ist nicht berufen, sie zu entscheiden. Die vorliegende Streitfrage betrifft zunächst nur die äusseren Formen des Hypothekenwesens, sie hängt indess ab von der materiellen Vorfrage, ob Freikuxe Reallasten oder Miteigenthum sind. Da ein Stillstand in der Führung des Hypothekenbuches nicht eintreten darf, so kann der

Hypothekenrichter bei Beurtheilung der Hauptfrage sich einer Beurtheilung der Vorfrage nicht entziehen.

Die für die Sicherheit des öffentlichen Verkehrs nothwendige Stetigkeit der Form geht indess verloren, sobald bei einer principiellen Frage wie der vorliegenden die individuelle Rechtsanschauung jedes einzelnen Hypothekenrichters, vorbehaltlich der Abänderung im Beschwerdewege, für die Handhabung der Form maassgebend ist. In den Jahren von 1857 bis 1861 sind die Hypothekenbücher der bezeichneten vier Bezirke nach drei verschiedenen Rechtsanschauungen geführt. Wenn seitdem in den zusammengezogenen zwei Bezirken der Hauptsache nach übereinstimmend verfahren wird, so kann diese Gleichmässigkeit jederzeit aufhören. Denn bis jetzt spricht nichts dafür, dass das Appellationsgericht Naumburg seine frühere Anschauung zu Gunsten der gegenwärtig von der Berghypothekencommission Halle gehandhabten, aufgegeben hat; es steht daher zu befürchten, dass dasselbe im Falle der Beschwerde eine Abänderung anordnet. Abgesehen davon, kann auch bei den übrigen betheiligten Behörden ein Wechsel in der Ansicht eintreten, entweder infolge veränderter Besetzung derselben, oder in Folge nochmaliger Erwägung, namentlich mit Rücksicht auf die im Eingange erwähnte, abweichende Entscheidung des obersten Gerichtshofes.

Das dringende Bedürfniss zur gesetzlichen Entscheidung der Streitfrage kann hiernach nicht zweifelhaft sein. Die Befriedigung desselben wurde durch §. 17. des Entwurfes zum Gesetz über Mobilisirung der Kuxe

Stenographische Berichte a. a. O. S. 129.

bezweckt, aber nicht erreicht, weil der ganze Entwurf nicht Gesetz wurde. Gegenwärtig betrifft §. 223. des (vorläufigen) Entwurfes eines allgemeinen Berggesetzes die Frage. Beide Entwürfe entscheiden dieselbe im Sinne der oben dargelegten Ansicht des Ministers für Handel etc., also in Uebereinstimmung mit der jetzigen gleichmässigen Praxis der Hypothekenbehörden dahin, dass Freikuxe Realberechtigungen, und dass durch Aufhebung der knappschaftlichen Kuxe die Zahl der gewerkschaftlichen Kuxe nicht verändert sei. Die Entwürfe weichen darin von einander ab, dass der neuere im §. 223. bestimmt:

»Den Freikuxen steht fortan nur eine Realberechtigung zu«.

dass also die Geltung der Vorschrift ausdrücklich nur auf die Zukunft beschränkt ist. Diese Einschränkung genügt dem vorhandenen Bedürfnisse nicht; es bedarf einer Erläuterung des bestehenden Rechtes, einer Bestimmung mit rückwirkender Kraft. Eine rückwirkende Vorschrift gleichen Inhalts wurde schon im Entwurfe des Berggesetzes von 1846 beabsichtigt,

Protokolle über dessen Revision S. 74.

und scheint an sich unbedenklich. Eine Erläuterung durch Gesetz bildet dann, ohne dass es näherer Bestimmungen über die Ausführung zu bedürfen scheint, für die Hypothekenbehörden eine sichere Grundlage zur Zurückführung sämmtlicher Antheile auf die Gesammtzahl von 122 Kuxen, gleichviel ob die Antheile belastet oder unbelastet sind, und ob ein Besitzwechsel eingetreten ist. Der §. 17. des Gesetzentwurfes über Mobilisirung liess »zur Vermeidung einer für die Betheiligten beschwerlichen Reduction der eingetragenen Antheile ausnahmsweise« bei abweichend eingetragenen Bergwerken diese Eintheilung fortbestehen. Dem Wegfalle dieses Vorschlages im neuen Entwurfe kann nur beigepflichtet werden; das Fortbestehen würde mit dem gesetzlich fixirten Begriffe der Freikuxe unvereinbar sein, und bei den weder zu 122 noch zu 124 Kuxen eingetragenen Bergwerken die Verwaltung fortdauernd stören.

Sollte wider Erwarten die aus vielfachen Gründen sehnlich erhoffte allgemeine Reform des Bergrechts auch gegenwärtig noch nicht zum Abschluss gelangen, so wird sich aus vorstehender Darstellung die Nothwendigkeit ergeben, ohne Rücksicht auf den ungewissen Zeitpunkt dieses Abschlusses die erörterte Streitfrage abgesondert behufs Wiederherstellung der Sicherheit des Verkehrs gesetzlich zu entscheiden.

Die Resultate des Bergwerksbetriebes in den Revieren von Pachuca und Real del monte in Mexico während der Jahre 1859 bis 1861.

Von Herrn Dr. Burkart.

In dem VII. Bande der Zeitschrift ist eine Uebersicht über den Betrieb der Bergwerke von Pachuca und Real del monte in Mexico und über die bedeutende Silberproduction dieser Werke bis zum Schluss des Jahres 1858 unter Darstellung ihrer besonderen Verhältnisse mitgetheilt worden. Don Velasquez de Leon, Professor der Chemie zu Guanajuato, hat diese Mittheilung in das Spanische übersetzt und diese Uebersetzung sowohl zur Erläuterung für den mexicanischen Bergmann, und zur Berichtigung einiger in dieser Mittheilung enthaltenen Irrthümer, als auch zur Darstellung des Betriebes jener Werke am Schluss des Jahres 1859 von mehreren ergänzenden Anmerkungen begleitet, ohne seine Anmerkungen aber auch auf die Haushaltsresultate auszudehnen, über welche er sich, seiner Angabe nach, an Ort und Stelle keine Angaben hat verschaffen können. Diese Uebersetzung ist in den *Anales de la mineria mexicana, Tomo I. Mexico 1861* veröffentlicht worden.*) Seitdem sind dem Verfasser einige weitere detaillirte Angaben über den Betrieb, die Production u. s. w. dieser Werke in den Jahren 1859, 1860 und 1861 zugegangen und da die Arbeiten auf denselben, den sehr ungünstigen politischen Verhältnissen in Mexico, der heftigen Kämpfe der streitenden Parteien und der Invasion französischer Truppen ungeachtet, während dieser Zeit und auch noch später einen ungestörten Fortgang gehabt und die gleichen günstigen Resultate wie in den Vorjahren geliefert haben, so dürfte eine kurze Uebersicht der Betriebsresultate auf den Bergwerken von Pachuca und Real del Monte in den angegebenen 3 Jahren, unter Berücksichtigung einiger der wesentlichsten Bemerkungen, welche de Leon seiner Uebersetzung der frühern Arbeit des Verfassers im Bande VII. S. 101 u. f. dieser Zeitschrift beigefügt hat, als Nachtrag zu derselben, vielleicht nicht unwillkommen sein.

Die Angabe über den Lauf des Rio grande gegen Osten (Bd. VII. *B.* S. 102 d. Zeitschr.) berichtigt de Leon dahin, dass er anführt, derselbe fliesse gegen Westen, ergiesse sich in den See von Meztitlan, vereinige sich nach seinem Austritt aus dem letztern bei Tamazunchale in der Huasteca mit dem Rio Moctezuma und bilde mit diesem und einigen anderen Zuflüssen den Rio de Panuco, der sich in den mexicanischen Meerbusen ergiesst. Der Rio grande fliesst an dem Punkte, an welchem der Verfasser ihn überschritten, allerdings wie de Leon anführt, aus Südosten in Nordwesten; in wie fern aber die übrigen Angaben de Leon's richtig sind, vermag Verfasser nicht zu beurtheilen, da er selbst das Flüsschen unter dem angegebenen Namen nur auf eine kurze Strecke verfolgt hat und es bei dem häufig wechselnden Namen eines Flusses jenes Landes nach den verschiedenen Oertlichkeiten seines Laufes sehr schwierig ist, die Zusammengehörigkeit einzelner Strecken desselben zu beurtheilen, ohne den Fluss seinem ganzen Laufe nach verfolgt zu haben. Da sich aber zwischen dem Wassergebiet des aus Süden gegen Norden fliessenden Rio Moctezuma und der Küste des mexicanischen Meerbusens eine hohe Gebirgskette hinzieht, auf welcher die Höhe von Pinolca liegt und welche auf dem Wege zwischen Mexico und Tampico bei Guautla in die Ebene der Küste sich verflächt, so wie die Küstenflüsse in ihrem kurzen Laufe von dem Wassergebiet des Rio Moctezuma trennt, so dürfte die Richtigkeit jener Angabe nicht zu bezweifeln sein. Bei dem nicht ganz unbedeutenden Verkehr zwischen Tampico und der Hauptstadt, der sich durch diese Gegenden bewegt, ist es sehr zu verwundern, dass der Lauf der dieselben durchfliessenden Gewässer noch immer nicht genauer festgestellt ist, wie dies vor 38 Jahren, als der Verfasser diese Gegenden flüchtig besuchte,

*) Vergl. Bd. X. S. xi dieser Zeitschrift.

der Fall war, und dass selbst jetzt noch keine besseren Specialkarten jener Gegenden vorhanden sind, als wie jene des departemento de Tuxpan von Eduardo Fages, welche in dem *Boletin de la sociedad mexicana de geografia y estadistica Tomo IV.* enthalten ist, nach welcher der Rio grande die Cañada de Tlacolula durchfliessen und zwischen las Flores und Tantoyuca seinen Lauf zur Einmündung in den Rio Moctezuma nehmen und mit diesem vereint den Rio de Panaco bilden würde.

Hinsichtlich des in der Note der Mittheilung des Verfassers S. 104 Bd. VII. d. Zeitschr. erwähnten Vorkommens von Steinkohle in der Nähe von Real del monte, bemerkt de Leon, wie dem Verfasser inzwischen auch schon vorher von Professor Don Antonio de Castillo auf seine desfallsige Anfrage angegeben worden ist, dass das wirkliche Vorkommen von Steinkohle ausser Zweifel gestellt sei, dass solches sich aber nicht so nahe bei Real del monte, sondern bei Zagualtipan, zwischen diesem Orte und der nach demselben benannten Eisenhütte befinde. Er führt ferner an, dass der die Steinkohle begleitende Kalkstein nach den Angaben des Professors Don Pascual Arenas in den in der Sammlung der Bergwerksschule zu Guanajuato befindlichen Handstücken organische Reste von Trigonien, Posidonien, Aviculen und Spiriferen enthalte und daher dem Muschelkalke anzugehören scheine, so dass also hier von der älteren Steinkohle nicht die Rede sein kann. Nach einer Mittheilung des Herrn Julius Stein, der seit einiger Zeit dem Berg- und Hüttenwerksbetriebe in Arcos vorsteht, sollen auch auf dem entgegengesetzten, auf dem Westabhange der Cordilleren von Mexico, in dem Flussgebiet des Rio de las Balsas Steinkohlen aufgefunden worden sein. Hier hat der Verfasser bereits im Jahre 1826 beim Herabsteigen von dem Tafellande der Cordilleren von Mexico nach der Küste der Südsee, zwischen Tusantla und Huetamo *) Steinkohlengebirge wahrgenommen, aber keine Steinkohlen darin aufgefunden. Die von Herrn J. Stein erwähnte Steinkohle soll aber weiter südlich in einem der tiefen Thaleinschnitte, welche ihre Gewässer dem obern Theile des Rio las Balsas zuführen, zu Tage treten, doch ist der Verfasser ausser Stande, den Fundpunkt näher zu bezeichnen.

Auf S. 105 (Bd. VII. d. Zeitschr.) ist Zimapan als der einzige Fundpunkt des Feueropals in Mexico bezeichnet. Hierzu bemerkt de Leon, dass Don Juan C. Hill und Don Juan Orosco, Praktikanten an der Bergschule, schon im Jahre 1851 auch edle Opale (*opalos finos*) in der Thalschlucht von Tepazala aufgefunden haben, giebt aber nicht an, wo diese Thalschlucht gelegen und ob unter den edlen Opalen eigentlicher Feueropal zu verstehen ist, so dass der Verfasser ausser Stande ist, über diesen angeblich neuen Fundort des Feueropals etwas Näheres anzuführen.

Ueber den tiefen Stolln el Aviadero bei Real del monte, dessen Länge nach den dem Verfasser zugekommenen Mittheilungen am Schlusse des Jahres 1858 zu 1300 Varas angegeben ist, sagt de Leon, dass derselbe, zufolge der Notizen des Don Pascual Arenas, am Schluss des Monats October 1859 von seinem Mundloch bis zu seinem südlichen Orte, welches in einem äusserst festen Gestein gestanden, nur eine Länge von . . . . . 1266,80 Varas,
von seinem nördlichen, dem Acostaorte bis zu seinem südlichen Gegenorte auf dem Sta. Brigidagange aber eine Länge von . . . . . 450,00 -
und von dem Doloresschachte bis zu dem nördlichen davon stehenden Gegenorte auf demselben Gange eine Länge von . . . . . 687,00 -
im Ganzen also eine Länge von . . . . . 2403,8 Varas
gehabt habe. Das erste oder Hauptstollnort wurde bei der Anwesenheit de Leon's in Real del monte noch immer im erzführenden Porphyr aufgefahren, welcher so fest war, dass in den ersten 38 Wochen des Jahres 1859 nur 16 Varas oder wöchentlich nur 0,42 Varas Stollnlänge aufgefahren werden konnten. Nach den neuesten Nachrichten, welche bis zum Schluss des Jahres 1862 reichen, war der Stolln auch noch in den letzten Jahren ebenso schwunghaft fortbetrieben worden. Man

*) Vergl. Karsten's Archiv für Mineralogie etc. Bd. V. S. 171 u. f. und Reisen und Aufenthalt des Verfassers in Mexico etc. Bd. I. S. 209 u. f.

hatte einen neuen Wetterschacht auf den tiefen Stolln abgeteuft, das Hauptfeldort bis in die Nähe der Grube Moran fortgebracht und zwei Erzgänge damit überfahren. Diese beiden Gänge schienen der näheren Untersuchung werth, weshalb man sie zur Untersuchung durch Feldörter verfolgte, bis dahin aber keine bauwürdigen Erzmittel in denselben aufgeschlossen hatte.

Die auf den Betrieb des tiefen Stollns verwendeten Kosten, welche in der früher mitgetheilten Nachweisung der Ausgaben der Bergwerksgesellschaft von Real del monte unter II. (Bd. VII. Abth. *B.* S. 162 d. Zeitschr.) aufgeführt sind und sich in den Jahren 1853 bis 1858 zusammen auf

45498 Pesos belaufen haben,

betrugen im Jahre	1859	6544 -
- -	1860	6208 -
- -	1861	8321 -
	im Ganzen also . . .	66571 Pesos.

Die Angabe Buchan's (S. 141 a. a. O.), dass die Amalgamation in Fässern zwar theuerer als die mexikanische sei, dagegen aber auch erlaube, eine grosse Menge solcher Erze zugute zu machen, aus denen durch letztere nicht die Hälfte des Silbergehalts ausgebracht werde, erkennt de Leon nur theilweise als richtig an, indem zur Zeit des Berichtes von Buchan die widerspenstigen Erze von den Gruben Rosario und Xacal vorherrschend waren, dies aber bei dem Besuche, den de Leon im Jahre 1859 in Pachuca machte, nicht mehr der Fall gewesen, die reineren Erze vielmehr vorherrschten und mit mehr Vortheil in offenen Höfen anstatt in Fässern amalgamirt worden wären. Dies bestätigt auch Buchan, indem er in seinen neuesten Mittheilungen anführt, dass sich die auf der Grube Rosario in grösserer Teufe einbrechenden Erze mehr für die Zugutemachung in offenen Höfen eigenen, weshalb man sich auch bereits bemüht habe, auf dem Amalgamirwerk Loreto bei Pachuca die Fassamalgamation zum Theil abzuwerfen und eine Vorrichtung zur Zugutemachung von etwa 300000 Ctr. Erz jährlich in offenen Höfen herzustellen.

Sodann macht de Leon einige Angaben über die inzwischen bei den bewegenden Kräften auf den Berg- und Hüttenwerken von Pachuca und Real del monte vorgenommenen Veränderungen, welche hier unberücksichtigt bleiben können, indem der Umfang der bewegenden Kräfte aus der weiter unten folgenden Nachweisung über dieselben am Schlusse des Jahres 1861 hervorgeht. Doch glaubt der Verfasser hier anführen zu müssen, was de Leon weiter angiebt über die Behauptung Buchan's, dass die Leistung der *Arrastras* eine geringe und, obwohl der dabei erhaltene feine Erzschlamm oder das Mehl für die Amalgamation in offenen Höfen vortrefflich geeignet sei, er doch nicht der Amalgation in Fässern entspreche, welche eher, sowohl beim Sieben als beim Rösten einen feinen Sand erfordern. De Leon sagt hierüber Folgendes:

»Es mag als richtig angenommen werden, dass das Mehl der *Tahonas* oder *Arrastras* sich wegen des dabei erhaltenen Schlammes und des grössern Volumens desselben wenig zur Fassamalgamation eigene, doch ist es unrichtig, dass die *Arrastras* hinsichtlich der auf ihren Umtrieb verwendeten Kräfte einen so geringen Effect leisten, als Buchan behauptet. In Fresnillo ergaben die älteren Trockenpochwerke beim Körnen *(grancear)* der dortigen Erze, welche ebenso hart (fest) wie jene von Real del monte sind,*) 2,18 *Montones*, oder 43,6 Ctr. in 24 Stunden für jede Dampfpferdekraft, in den *Arrastras* aber, bei welchen 10 Ctr. Erz aufgegeben wurden, und deren Kraft = 0,67 Pferdekraft ist, erhält man 14,9 Ctr. Erz für jede Pferdekraft, so dass auf jede verwendete Pferdekraft 11,1 Ctr. gemahlenes Erz oder Mehl ausgebracht werden, welches zwar nicht so fein wie das Erzmehl von Guanajuato, aber weit feiner als dasjenige der Nasspochwerke *(morteros de agua)* von Real del monte ist. Da nun aber durch die Walzwerke an fein

*) Auf der Richtigkeit dieser Behauptung beruht die Richtigkeit der Rechnungsresultate. So weit aber die Erze von Fresnillo, sowie jene von Pachuca und Real del monte dem Verfasser bekannt sind, möchte jedoch die Annahme der gleichen Festigkeit (Härte) der Erze zu bezweifeln sein, wenn solche nicht durch Versuche dargethan ist.

gekörnten Erzen oder Sand 20 Ctr. für jede Dampfpferdekraft und bei den *Arrastras*, bei 9 Füllungen zu 10 Ctr. wöchentlich, 19,4 Ctr. für die Pferdekraft in 24 Stunden ausgebracht werden, so ergiebt sich, dass beim Mahlen *(molienda)* der Erze 9,87 oder beinahe 10 Ctr. auf jede beim Körnen und beim Mahlen *(granceo y porfirizacion)* verwendete Dampfpferdekraft ausgebracht worden sind. In Guanajuato, wo die Erze eine geringere Härte haben, wo aber ein weit feineres Mehl erzielt wird, werden beim Trockenpochen *(granceo)* 70—80 Ctr., beim Mahlen in den *Arrastras* bei welchen 7 Ctr. Erze aufgegeben werden, 10,44 Ctr. für die Pferdekraft in 24 Stunden erzielt, wodurch sich für das ganze Erzmahlen 9,15 Ctr. für die Pferdekraft, weit feineres Mehl als in Fresnillo und bei den Nasspochwerken *(morteros de agua)* ergeben. In der hacienda de Regla bei Real del monte giebt ein Trockenpochwerk von 7,61 Pferdekraft 60 *Cargas* feingekörnte Erze (Sand) oder 23,6 Ctr. für jede Dampfpferdekraft in 24 Stunden, während zwei, jede mit 20 Ctr. Erz besetzte, durch ein Wasserrad von 5 Pferdekräften bewegte *Arrastras* 8 Ctr. Erzmehl für jede Pferdekraft geben, wodurch also für beide Arbeiten 6 Ctr. Mehl auf jede dabei verwendete Pferdekraft fallen. Es bedarf aber das von Buchan weiter unten angeführte Nasspochwerk zur Bewegung von 30 Stempeln, im durchschnittlichen Gewichte von 250 Kilogr. bei 65 Hüben durchschnittlich in der Minute eine bewegende Kraft von 32,5 Pferden und da 2000 *Cargas* Erz in der Woche verpocht werden, so giebt dies für jede Dampfpferdekraft in 24 Stunden 8,8 Ctr. Mehl. Ein ähnliches Resultat ergiebt die Berechnung für das 60stempelige Nasspochwerk der hacienda San Miguel bei 40 Hüben in der Minute auf die Höhe von 0,25 Meter, welches bei 52 Pferdekräften jährlich 60000 *Cargas* Erz zu Mehl vorpocht.«

Nach de Leon geht also hieraus hervor, dass es keine ausgemachte Sache ist, dass der Effect in Bezug auf die bewegende Kraft beim Mahlen bei den *Arrastras* kleiner ist als bei den Nasspochwerken und die letzteren daher den Vorzug verdienen sollen. Er sagt darüber ferner:

»Die angeführten Resultate der *Arrastras* von Fresnillo und Guanajuato übertreffen diejenigen der Nasspochwerke, und wenn dies auch bei jenen von Regla nicht ganz der Fall ist, so liegt letzterem zweierlei zu Grunde und zwar: erstens weil bei den durch ein Wasserrad bewegten *Arrastras* von Regla durch die Verkuppelung und das grössere Gewicht der Maschine weit mehr Kraft verloren geht, als bei denjenigen, welche durch Thiere betrieben werden, und zweitens, weil die Trockenpochwerke ohne Siebe weniger als die mit solchen versehenen ausbringen, indem bei den erstern der Pochsand sich unter den Sieben anhäuft und dadurch die Kraft der Stempel geschwächt wird. Ausserdem ist aber auch zwischen dem Mehl *(molienda)* von Regla und jenem der Nasspochwerke ein grosser Unterschied.«

Soweit de Leon. Im Allgemeinen ist es zwar richtig, dass Zahlen entscheiden, indessen kommt es im vorliegenden Falle auch darauf an, ob die Annahmen, worauf die Beweisführung durch die angegebenen Zahlenwerthe sich stützt, richtig sind, in welcher Hinsicht schon weiter oben Zweifel über die gleiche Härte und Festigkeit der bei der Beweisführung in Betracht gezogenen verschiedenen Erze angeführt worden sind. Eine ganz andere Frage ist es, ob man durch die Nasspochwerke auch mit Vortheil das für die mexikanische Amalgamation nothwendige feine Mehl herzustellen im Stande ist, und dürfte in dieser Beziehung der Anwendung der *Arrastra* und dem die Erze, welche in demselben zu feinem Schlamm gemahlen werden sollen, vorbereitenden Trockenpochwerke wohl, des grossen Verlustes der bewegenden Thierkraft am kurzen Schwengel der *Arrastra* ungeachtet, der Vorzug zu geben und dieselbe nicht überall durch ein Nasspochwerk zu ersetzen sein.

Zu den Angaben auf S. 150 a. a. O. über die Förderung und das Ausbringen auf den Gruben von Fresnillo macht de Leon die Bemerkung, dass die dortigen Erze in vorzugsweiser Menge Bromsilber enthalten, weshalb er die Benennung *plata verde* für die Bezeichnung Chlorsilber gebraucht, so dass also S. 150 Z. 10 von unten a. a. O. anstatt Chlorsilber Brom- und Chlorsilber zu setzen ist. Ausserdem giebt er für die Förderung und das Ausbringen der Erze von Fresnillo die neueren Resultate an. Hiernach wurden daselbst zugutegemacht und ausgebracht:

Digitized by Google

im Jahre 1854						36888 *Montones* oder					737760 Ctr. Erz mit				91902 Mrk. Silber oder 0,124 Mrk. im Ctr. Erz								
- - 1855						44901½	-	-			898030	-	-	-	98464	-	-	-	0,109	-	-	-	-
vom Monat Januar bis Juni des Jahres 1856	gewaschene Erze	Scheideerze .				3316½	-																
		Grubenklein u. Scheidemehl				3514½	-																
	verlassene alte geringe Erze	Scheideerze .				8191	-																
		Grubenklein u. Scheidemehl				3595½	-				-	352345	-	-	-	46208	-	-	-	0,131	-	-	-	-
in 2½ Jahren also						99406½ *Montones* oder					1,988135 Ctr. Erz mit				236574 Mrk. Silber oder 0,118 Mrk. im Ctr. Erz								

welches 2,36 Mark Silber auf den *Monton* oder 0,00059 Gewichtstheile beträgt. Ob die Erze von Fresnillo, welche nach den Angaben des Verfassers auf S. 150 a. a. O. *) im Jahre 1833 ein Ausbringen von 0,445 Mark Silber im Centner und in den Jahren 1840 bis 1842 von 0,281 Mark Silber gegeben haben, in ihrem Gehalte so sehr herunter gegangen sind, als de Leon anführt, oder ob der Angabe desselben irgend ein Irrthum zu Grunde liegt, vermag der Verfasser nicht zu entscheiden. Bei der Richtigkeit der Angabe würden diese Erze die ärmsten der in Mexico zugutegemachten sein.

Die Maschinenkräfte, welche am Schluss des Jahres 1861 auf den Gruben von Pachuca und Real del monte in Anwendung waren, sind aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Ort der Belegenheit	Bewegende Kräfte		Vorrichtungen zum Zerkleinern der Erze				Vorrichtungen zur Amalgamation		Oefen							Es können jährlich		Bemerkungen
	Dampfmaschinen	Wasserräder	Pochstempel	Kollermühlen (*arrastras*)	Steinzerkleinmühlen	Quetschwalzen zum Zerkleinern der Erze	offene Höfe	Fässer	zum Erztrocknen	zum Erzrösten	zum Schmelzen der Silbererze	Treibherde	zur Destillation des Amalgams	zum Schmelzen des Silbers in Barren	Kapel- und andere Oefen	gepocht und gemahlen	verschmolzen und amalgamirt werden	
																Cargas zu 300 Pfund		
A. Bei den Gruben																		
a. zur Wasserhaltung auf dem Schachte:																		
Dolores zu Real del monte .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75zöllige Maschine.
Acosta daselbst	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54zöllige -
S. Juan d. Grube Xacalb. Pachuca	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85zöllige -
S. Nicolas bei Pachuca . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30zöllige -
b. zur Förderung auf der Grube:																		
Xacal bei Pachuca	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Die 30zöllige Maschine, welche früher auf dem Guadalupe-Schachte stand.
Rosario daselbst	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
B. Auf den Zugutemachungsanstalten																		
dem Pochwerk Peñuñel . . .	—	2	36	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	60000	—	
desgl. Guerrero	—	1	40	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	30000	—	
desgl. Aviadero	—	2	72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55000	—	
der Schmelzhütte von Regla .	—	1 3	12	—	—	—	—	—	—	1	10	2	—	—	—	100000	100000	
dem Amalgamirwerk von Regla	—		32	18	1	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	50000	50000	
desgl. von San Miguel . .	—	7	64	—	—	1	—	16	10	14	—	—	1	1	—	580000	580000	
desgl. von Velasco	1	2	30	—	—	1	—	36	12	18	—	—	1	1	—	200000	1100000	
desgl. von Sanchez	1	2	—	—	—	1	—	24	12	12	—	—	1	1	—	—	550000	
desgl. von Loreto bei Pachuca	—	3	32	10	—	—	1	10	4	4	—	—	1	—	—	150000	150000	
C. In den Werkstätten																		
in der Eisengiesserei . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
in der Schreiner-, Zimmerer-, Wagner- etc. Werkstätte .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
D. Auf den Salzwerken																		
von Tescoco	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
zusammen . . .	12	32	318	28	1	3	2	86	41	49	10	2	5	4	—	2980000	2980000	

*) Auf der angegebenen Seite (150) in Zeile 8 von oben befindet sich ein Rechnungsfehler. Es muss dort anstatt 852608 Mrk. Silber = 0,24 heissen: 452608 Mrk. Silber = 0,31.

Hiernach haben sich gegen den Bestand am Schlusse des Jahres 1858 zu Ende des Jahres 1861 die Dampfmaschinen, deren Anzahl sich früher auf 10 belief, auf 12 und zwar um 2 in den Werkstätten vermehrt, die Wasserräder dagegen, ohne diejenigen des Pochwerks San Antonio (3 Stück) und ohne jene des Amalgamirwerks el Carmen (4 Stück), welche jetzt nicht mehr mit aufgeführt worden sind, um 4 vermindert oder einschliesslich derselben, um 1 Stück vermehrt. Die Pochstempel haben sich um 40, die Erzmühlen um 17 vermindert, doch ist dieser Bestand schon jetzt noch wesentlich mehr vermindert, da man schon im Laufe des Jahres 1862 bemüht war, auf dem Amalgamirwerk von Loreto bei Pachuca anstatt der Fässer die Amalgamation in offenen Höfen einzuführen und solche für die Zugutemachung von 100000 *Cargas* Erz jährlich einzurichten, weil die Erze der Grube Rosario sich in grösserer Teufe des Ganges mehr für diese Zugutemachung als für die Fassamalgamation eignen. Die Anzahl der Fässer war am Schluss des Jahres 1861 um 6 geringer, diejenigen aber der Erztrockenöfen um 14, der Röstöfen um 3, der Schmelzöfen um 2 und der Destillieröfen um 1 Stück höher als früher, wogegen die Vorrichtungen zum Pochen und Mahlen, sowie zum Amalgamiren und Schmelzen der Erze, welche früher für 394000 *Cargas* resp. für 360000 *Cargas* für ausreichend erachtet wurden, jetzt, mit Ausschluss der zuletzt nicht mit aufgeführten Vorrichtungen auf San Antonio und el Carmen, sowie mit Ausschluss der künftig auf Loreto in offenen Höfen zugutezumachenden 100000 *Cargas* Erze, nur auf die Zugutemachung von 298000 *Cargas* angegeben werden, während in der Betriebszeit von 1859—1861 im Durchschnitt jährlich nur 275831 *Cargas* = 827,493 Ctr. Erze zugutegemacht worden sind.

Auf Seite 159 a. a. O. ist eine Uebersicht des Materialienverbrauchs auf den Berg- und Hüttenwerken von Pachuca und Real del monte im Jahre 1854 gegeben. Nach jener Angabe wurde in dem letztgedachten Jahre

an Holz für	179461 *Pesos*,
an sonstigen Betriebsmaterialien für	325915 -
oder zusammen für . . .	505376 *Pesos*

verbraucht. Welche bedeutende Ausdehnung der Betrieb an diesen Bergwerksorten seit jenem Jahre erfahren hat, geht aus der nachfolgenden Zusammenstellung des Geldwerthes der in den Jahren 1860 und 1861 verbrauchten Materialien hervor, indem der Werth derselben in den beiden letzten Jahren sich gegen das Jahr 1854 fast verdoppelt und im Jahre 1861 fast eine Million *Pesos* (996625 *Pesos* = 1,395295 Thlr.) betragen hat. Das Holz, welches zum Ausbau der Gruben wie auch zur Feuerung bei den Dampfmaschinen und zur Holzkohlenbereitung u. s. w. verwendet wurde, das Salz und das Quecksilber bilden die bedeutendsten Ausgabeposten darunter, und darf dabei nicht unberücksichtigt bleiben, dass das Quecksilber in 1854 um 10 *Pesos* p. Centner theurer als in den Jahren 1860 und 1861 war.

Uebersicht des Werthes der auf den Berg- und Hüttenwerken von Pachuca und Real del monte in den Jahren 1860 und 1861 verbrauchten Materialien.

Benennung der Materialien	Werth der Materialien im Jahre 1860 *Pesos*	Werth der Materialien im Jahre 1861 *Pesos*	Bemerkungen
Bauholz	26435	28912	
Brennholz { bei den Gruben . . .	87000	100000	Der Preis war 3½ bis 4 *Realen* die *Carga* = 300 Pfd.
Brennholz { bei den Hüttenwerken .	114839	123300	
Holzkohlen	65435	59004	
zusammen	293709	311216	

Benennung der Materialien	Werth der Materialien im Jahre 1860 *Pesos*	1861 *Pesos*	Bemerkungen
Transport	293709	311216	
Salz	169080	163857	
Quecksilber	102946	110763	kostete 56 *Pesos* der Centner.
Eisen und Stahl	48175	68616	
Gerste und Stroh etc.	94951	113292	Gerste zu 2 *Pesos* 6 *Reale* die *Carga*.
Talg und Oel	39738	40794	Talg zu 4½ *Pesos* p. 25 Pfd.
Schiesspulver	12011	11920	zu 17 *Pesos* der Centner.
Kupfervitriol	14548	13812	
Säcke und Seile	16180	16968	
Kalk und Ziegel	8853	7980	
Glätte	26247	24729	
Leder und rohe Häute	15611	12561	
Pocheisen	20536	21902	
verschiedene andere Materialien	53400	60000	
Verlust an Pferden und Maulthieren	4184	18215	gehören eigentlich nicht hierher.
Ueberhaupt	920169	996625	

Der Betrieb auf den Gruben von Pachuca und Real del monte, die Gewinnung und Zugutemachung der Erze und deren Silberausbringen haben seit dem Jahre 1858, den ungünstigen politischen Verhältnissen des Landes ungeachtet, noch bedeutend an Ausdehnung gewonnen, und die Grubenbaue sind inzwischen in eine weit grössere Teufe vorgerückt. Dabei haben die Erze auf den Gruben von Pachuca in ihrer Zusammensetzung zwar eine solche Veränderung erlitten, dass sie mit Rücksicht auf ihre bessere und vortheilhaftere Entsilberung sich jetzt mehr zur Amalgamation in offenen Höfen als in Fässern eigenen, sich in ihrem Silbergehalt aber doch gebessert. Auf die Förderung und das Silberausbringen aus den Erzen der einzelnen Gruben werden wir weiter unten zurückkommen. In der auf der folgenden Seite befindlichen Uebersicht sind zunächst die in den Jahren 1849 bis 1861 von den Gruben von Pachuca und Real del monte zugutegemachten Erze nach der Art ihrer Zugutemachung unter Angabe des Silberausbringens, des Geldwerthes desselben und des Silbergehaltes der Erze dargestellt, hierbei aber die zum zweitenmale zur Zugutemachung gelangten Schmelz- und Amalgamirrückstände nicht in Ansatz gebracht worden.

Es sind hiernach in 13 Jahren überhaupt durch

1. den Schmelzprocess	134388 Ctr. Erz	zugutegemacht und dabei	386733 Mark Silber.
2. den Auflösungsprocess	39597 - -	- - -	8353 - -
3. die Amalgamation in Fässern	6,216949¼ - -	- - -	2,339241¼ - -
4. die Amalgamation in offenen Höfen	1,258057½ - -	- - -	468009 - -
zusammen	7,648992 Ctr. Erz	- - -	3,202336¼ Mark Silber

ausgebracht, also ein Durchschnittsgehalt von 0,418 Mark Silber im Centner der zugutegemachten Erze oder 0,00209 Gewichtstheile Silber aus den Erzen erzielt worden.

Die Schmelzerze, deren die meisten im Jahre 1856 und zwar 6011 Ctr., in 1858 aber noch 5056 Ctr. zugutegemacht worden sind, haben sich in den drei letzten Jahren noch mehr vermindert — im Jahr 1861 nur noch 4203 Ctr. betragen — im Silberausbringen sich jedoch gegen die Vorjahre verbessert, indem im Jahr 1859 3,604 Mark, im Jahr 1861 sogar 3,768 Mark Silber auf den Centner Erz ausgebracht wurden.

Uebersicht

der in den Jahren 1849 bis 1861 von den Gruben von Pachuca und Real del monte durch die verschiedenen Hüttenprocesse zugutegemachten Erze, ihres Silberausbringens und Silbergehalts.

In den Jahren	Durch Schmelzen			Durch den Auflösungsprocess			Durch die Amalgamation in Fässern			Durch die Amalgamation in offenen Höfen			Summe der zugutegemachten Erze und ihres Silberausbringens				Bemerkungen
	Schmelzerze	Silberausbringen	Gehalt im Ctr.	Erze	Silberausbringen	Gehalt im Ctr.	Erze	Silberausbringen	Gehalt im Ctr.	Erze	Silberausbringen	Gehalt im Ctr.	Zugutegemachte Erze	Gewicht des ausgebrachten Silbers	Werth des ausgebrachten Silbers	Gehalt im Ctr.	
	Ctr.	Mark	Mark	Ctr.	Mark	Mark	Ctr.	Mark	Mark	Ctr.	Mark	Mark	Ctr.	Mark	*Pesos*	Mark	
1849—1858	93241½	239716	2,570	39597	8353	0,211	4,194133⅓	1,411131⅓	0,336	839538	300746	0,358	5,166510	1,959946⅓	17,179349	0,379	Nach den Angaben auf S. 417 im 4hft. B. des VII. Bandes dieser Zeitschrift.
1859	14442	52057	3,604	—	—	—	680322	283112	0,416	132040⅔	51434	0,389	826804½	386603	3,404459	0,467	
1860	14095½	47442½	3,365	—	—	—	667492½	314745	0,471	150600	61207	0,406	832188	423394	3,710892	0,508	
1861	12909	47518	3,768	—	—	—	675001½	330253	0,489	135879	54622	0,401	823489½	432393	3,782399	0,525	
	134388	386733	2,877	39597	8353	0,211	6,216949⅓	2,339241⅓	0,376	1,258057⅓	468009	0,372	7,648992	3,202336⅓	28,077099	0,418	

Der Auflösungsprocess ist nicht weiter zur Anwendung gekommen. Durch die Fassamalgamation wurden im Jahre 1857 657978 Ctr., im Jahre 1858 653674 Ctr., im Jahre 1859 aber die meisten Erze der ganzen 13jährigen Betriebsperiode und zwar 680322 Ctr. und in den beiden letzten Jahren 667492½ Ctr. resp. 675001 Ctr. Erze zugutegemacht. In den Jahren 1849 — 1858 war das Silberausbringen aus den geschiedenen Erzen bei der Fassamalgamation in dem Jahre 1856 am höchsten, und zwar 0,387 Mark im Centner gewesen und in den beiden nächstfolgenden Jahren auf 0,361 und 0,334 Mark gesunken. In den drei letzten Betriebsjahren hatte dasselbe sich indessen weit günstiger als je zuvor gestellt, indem das Silberausbringen aus dem Centner Erz im Jahre 1859 bereits 0,416 und im Jahre 1860 0,471 Mark betrug und im Jahre 1861 sogar auf 0,489 Mark stieg, also günstiger als in allen Vorjahren sich stellte, so dass in dem letzgedachten Jahre bei der Fassamalgamation die grösste Silberproduction der ganzen 13jährigen Betriebsperiode mit 330253 Mark stattgefunden hat, obgleich die Menge der zugutegemachten Erze geringer als im Jahre 1859 gewesen ist.

Im Jahre 1857 ist in der 13jährigen Betriebsperiode die grösste Erzmenge, 151200 Ctr. bei der Amalgamation in offenen Höfen zugutegemacht worden. Im nächstfolgenden Jahre betrug dieselbe nur 141850 Ctr., in 1859 sogar nur 132040½ Ctr., stieg in 1860 wieder auf 150600 Ctr., fiel jedoch im Jahre 1861 wieder auf 135879 Ctr. Das Silberausbringen bei dieser Amalgamationsmethode, welches im Jahre 1856 0,421 Mark im Centner am höchsten war, betrug im Jahre 1859 0,389 und im nächstfolgenden Jahre 0,406 Mark, in 1861 aber nur 0,401 Mark im Centner Erz.

Die Gesammtmenge der zugutegemachten Erze hat im Jahre 1857 823956 Ctr. betragen, ist im Jahre 1858 etwas kleiner, 812592 Ctr., im nächstfolgenden Jahre aber etwas grösser, 826804½ Ctr. gewesen und hat im Jahre 1860 das Maximum von 832188 Ctr., im darauf folgenden Jahre aber nur 823489½ Ctr., in der 13jährigen Betriebsperiode also im Ganzen 9,648992 Ctr. betragen. Die Menge des ausgebrachten Silbers ist dagegen in der angegebenen Zeit, wenige Jahre ausgenommen, von Jahr zu Jahr gestiegen und hat im Jahre 1861 das Maximum von 432393 Mark Silber im Werthe von 3,782399 *Pesos* betragen. In ganz gleichem Verhältniss ist auch der Silbergehalt der Erze, welcher in den drei ersten Jahren sich jährlich verminderte, vom Jahre 1852 an (mit Ausnahme der Jahre 1857 und 1858), stets gestiegen und zwar von 0,298 Mark p. Centner Erz im Jahre 1852, bis zu 0,525 Mark p. Centner im Jahr 1860, und es berechnet sich der durchschnittliche Erzgehalt für die ganze 13jährige Betriebsperiode auf 0,418 Mark Silber p. Centner geschiedener Erze, wie dies auch aus der nachfolgenden Uebersicht hervorgeht.

In dieser Uebersicht ist die Gewinnung, das Silberausbringen und der Silbergehalt der Erze von den einzelnen Gruben von Pachuca und Real del monte in den dreizehn Jahren von 1849 bis 1861 zusammengestellt worden. Es geht daraus hervor, dass letztere eine weit grössere Erzmenge als die ersteren geliefert haben, ja dass die Erzgewinnung auf der Grube Rosario bei Pachuca allein weit bedeutender gewesen ist, als jene sämmtlicher Gruben von Real del monte zusammengenommen und dass sie im Jahre 1859 451413 Ctr. Erze zur Zugutemachung geliefert hat. Letzteres ist das Maximum der Erzgewinnung auf Rosario in dem angegebenen Zeitraume, und ist dieselbe seit dem Jahre 1851, in welchem solche mit 36105 Ctr. begonnen hat, im nächstfolgenden Jahre auf 104406 Ctr., dann schon im Jahre 1856 auf das Vierfache dieser letzten Erzmenge gestiegen und in den darauf folgenden Jahren nur in 1858 unter 400000 Ctr. geblieben, während sie in 1859 das Maximum mit 451413 Ctr. erreicht, im Ganzen aber 3,429531 Ctr. und in den letzten drei Jahren im Durchschnitt jährlich 440450 Ctr. Erz gegeben hat. Auch auf der westlichen Nachbargrube Xacal hat die Erzgewinnung bedeutend zugenommen. Im Jahr 1854 betrug dieselbe erst 16800 Ctr., stieg dann rasch und erreichte im Jahre 1858 das Maximum von 114978 Ctr., fiel aber hierauf bis auf 93201 Ctr. in 1860, gab jedoch im nächstfolgenden Jahre wieder 113527½ Ctr.

Uebersicht der in den Jahren 1849 bis 1861 von den verschiedenen Gruben von Pachuca und Real del monte zugutegemachten Erze, ihres Silberausbringens und Gehaltes.

Im Jahr	Zugutegemachte Erze Ctr.	Ausgebrachtes Silber Mark	Gehalt pro Centner Mark	Zugutegemachte Erze Ctr.	Ausgebrachtes Silber Mark	Gehalt pro Centner Mark	Zugutegemachte Erze Ctr.	Ausgebrachtes Silber Mark	Gehalt pro Centner Mark
	Grube Rosario.			**Grube Xacal.**			**Grube Candelo.**		
1851	36106	19355	0,536	—	—	—	—	—	—
1852	104460	48167	0,461	—	—	—	—	—	—
1853	205977	91239	0,443	—	—	—	—	—	—
1854	274275	122337	0,446	16800	7846	0,467	—	—	—
1855	320733	149598½	0,466	81505½	28721½	0,352	—	—	—
1856	416181½	203195½	0,488	89734½	36336½	0,404	—	—	—
1857	411771	196736½	0,477	79776	33929½	0,425	4111½	2768½	0,673
1858	338727	177841½	0,525	114978	34147½	0,297	11245½	4876½	0,433
1859	451413	255230	0,565	98457	24166	0,245	22953	8502	0,370
1860	422632½	248156½	0,587	98201	22491½	0,241	45550½	16531	0,362
1861	447306	294374	0,658	113527½	32924	0,290	38145	15352½	0,402
	8,429531	1,839230½	0,436	687979½	220562½	0,320	122005½	48030½	0,393
	Grube Montezuma.			**Grube San Cristobal.**			**Grube Milanesa.**		
1857	115½	23½	0,204	—	—	—	—	—	—
1858	2955	667½	0,226	1006½	372	0,369	—	—	—
1859	1824	411	0,225	26070	14621	0,560	3526½	1315	0,373
1860	3870	808	0,209	40062	18673	0,466	10960½	2794½	0,255
1861	2460	463	0,188	31632	11136	0,352	20439	5824	0,284
	11224½	2372½	0,211	99670½	39802	0,399	34926	9933½	0,284
	Grube Dolores, Santa Gertrudis und San Anselmo.			**Gruben auf dem Gange Santa Mex.**			**Gruben auf dem Biscaina- und Santa Brigida-Gange.**		
1849—52	—	—	—	244734	56957	0,232	549996	162453	0,295
1853	—	—	—	97335	23530	0,241	240141	61170	0,254
1854	—	—	—	87987	22616	0,257	199884	54327	0,271
1855	—	—	—	109033½	31469½	0,288	179493	61958	0,345
1856	—	—	—	106713	35344½	0,331	172087½	75674½	0,439
1857	—	—	—	96648	24998½	0,258	231534	87681½	0,378
1858	—	—	—	164869½	36800½	0,223	178000½	66639½	0,374
1859	147	55½	0,374	102366	32755	0,319	119073	52154	0,438
1860	1659	498	0,300	130441½	48728	0,373	80358	32661	0,406
1861	273	76	0,278	100287	41745½	0,416	65670	29153	0,443
	2079	629½	0,302	1,240414½	354944½	0,286	2,016297	683871½	0,339
	Grube Moran.			**Grube Tejerote.**			**Alle Gruben von Pachuca und Real del monte.**		
1849—52	—	—	—	—	—	—	935295	286932	0,306
1853	—	—	—	—	—	—	543453	175939	0,329
1854	—	—	—	—	—	—	578946	207126	0,358
1855	—	—	—	—	—	—	690765	271747½	0,393
1856	—	—	—	—	—	—	784666½	350550½	0,447
1857	—	—	—	—	—	—	823956	346139	0,420
1858	750	168½	0,224	—	—	—	812592	321512½	0,395
1859	975	393½	0,403	—	—	—	826804½	386603	0,467
1860	1965	886	0,450	588	166	0,282	832188	423394	0,508
1861	3750	1345	0,358	—	—	—	823489½	432393	0,525
	7440	2793	0,375	588	166	0,282	7,652155½	3,202336½	0,418

Die Grube Candado, südlich von Rosario gelegen, begann ihre Erzgewinnung im Jahre 1857 mit 4111¼ Ctr. und gab in 1860 bereits 44550¼ Ctr. und in dem darauf folgenden Jahre 38145 Ctr. Die westlich von der Grube Xacal gelegene Grube San Cristobal trat erst im Jahre 1858 mit 1006¼ Ctr. in Erzgewinnung, lieferte aber bereits im Jahre 1860 40962 Ctr. und im darauf folgenden Jahre 31632 Ctr. Erz zur Zugutemachung ab. Weniger bedeutend war die Erzgewinnung auf den Gruben Moctezuma und Milanesa. Auf Ersterer stieg dieselbe im Jahre 1860 nur bis auf 3870 Ctr., während solche auf Letzterer erst im Jahre 1859 mit 3526½ Ctr. eröffnet wurde, im nächstfolgenden Jahre bereits 10960¼ Ctr. und in 1861 20934 Ctr. Erz zur Zugutemachung lieferte.

In Real del monte betrug die Erzgewinnung auf den auf dem Gange Sta. Iñes gelegenen Gruben im Jahre 1853 bereits 97335 Ctr., erreichte ihr Maximum im Jahre 1858 mit 164869¼ Ctr., erhielt sich aber nicht auf dieser Höhe und lieferte im Jahre 1861 nur 100287 Ctr. Erz an die Zugutemachungsanstalten ab. Auf den Gruben des Biscaina- und Sta. Brigidaganges betrug die Erzgewinnung im Jahre 1853 240141 Ctr., nahm in den drei folgenden Jahren aber wieder ab, stieg jedoch im Jahre 1857 noch einmal auf 231543 Ctr., fiel aber dann sehr stark und betrug im Jahre 1861 nur noch 65670 Ctr. Auch die Grube Moran ist seit dem Jahre 1858 wieder in Erzgewinnung getreten, hat jedoch nur eine geringe Erzmenge, die grösste im Jahre 1861 mit 3750 Ctr., geliefert. Nach den früher auf dieser Grube gemachten Aufschlüssen dürfte dieselbe aber, sobald ihre Wasser durch den tiefen Stolln el Aviadero gelöst sein werden, einer besseren Zukunft rasch entgegen gehen.

Betrachtet man das Silberausbringen und den Silbergehalt der Erze dieser Gruben, so ergiebt sich, dass beide in ihrem jährlichen Durchschnitt auf der Grube Rosario seit der Eröffnung der Erzgewinnung jährlich (bei dem Ausbringen mit Ausnahme der Jahre 1856 und 1858, bei dem Gehalte aber mit Ausnahme der Jahre 1851, 1852, 1857 und 1861) gestiegen sind. Der geringste ausgebrachte Silbergehalt gehört dem Jahre 1853 mit 0,443 Mark, der höchste aber dem Jahre 1860 mit 0,672 Mark Silber im Centner Erz an, und es beträgt der Durchschnittsgehalt für alle 11 Jahre 0,536 Mark Silber. Anders verhält sich dies bei den Erzen der Grube Xacal, deren ausgebrachter Gehalt im ersten Jahre ihrer Förderung am grössten war und 0,467 Mark Silber im Centner Erz, im J. 1861 aber nur 0,290 Mark oder für die ganze Förderung in den Jahren 1854—1861 im Durchschnitt 0,320 Mark Silber im Centner Erz betrug. Auf den Gruben Candado und San Cristobal ist der ausgebrachte Silbergehalt, mit Ausnahme des Jahres 1857 auf ersterer, und des Jahres 1859 auf letzterer, sich ziemlich gleich geblieben und hat im Durchschnitt 0,393 resp. 0,399 Mark Silber im Centner Erz betragen, während derselbe auf der Grube Moctezuma nur 0,211 Mark und auf der Grube Milanesa 0,258 Mark betragen hat. Auf den Gruben des Ganges Sta. Iñes bei Real del monte ist der ausgebrachte Silbergehalt alljährlich bis zum Jahre 1856 gestiegen, in den beiden folgenden Jahren jedoch wieder gefallen, in den drei letzten Jahren dagegen bis auf 0,416 Mark Silber im Centner Erz gestiegen, so dass der 13jährige Durchschnittsgehalt der hier geförderten Erze 0,386 Mark Silber beträgt. Bei den Gruben auf dem Biscainagange gehört der geringste ausgebrachte Silbergehalt 0,254 Mark dem Jahre 1853, der grösste aber mit 0,443 Mark im Centner Erz dem Jahre 1861 an, und es sind auf diesen Gruben im 13jährigen Durchschnitt 0,333 Mark Silber aus dem Centner Erz ausgebracht worden. Das Silberausbringen aus den Erzen der Grube Moran ist etwas besser, im Maximum 0,460 Mark, im Durchschnitt aber 0,375 Mark Silber im Centner Erz gewesen.

Auf sämmtlichen Gruben von Pachuca und Real del monte zusammengenommen ist die Erzgewinnung, das Silberausbringen und der Silbergehalt vom Jahre 1849 an, mit Ausnahme des Jahres 1857, — beim Silberausbringen und der Erzgewinnung auch des Jahres 1856 resp. 1861, — alljährlich gestiegen und hat in dem Zeitraume von 1849 bis zum Schlusse des Jahres 1861 zusammen 7,652155½ Ctr. Erz mit 3,202336¼ Mark Silber im Werthe von 28,077099 *Pesos* oder einen Durchschnittsgehalt von 0,418 Mark Silber im Centner Erz betragen. Hiervon gehören den Gruben von Pachuca und jenen von Real del monte jeden besonders an:

1. den Gruben von Pachuca 4,387416 Ctr. Erz mit 2,160560½ Mark Silber im Werthe v. 18,943101 *Pesos*,
2. - - - Real del monte 3,264739½ - - - 1,041775½ - - - - - 9,133998 -

wonach sich der Gehalt des ausgebrachten Silbers der Erze während der 13jährigen Betriebsperiode von 1849 bis 1861:

1. bei den Erzen der Gruben von Pachuca . . . . . 0,492 Mark im Centner,
2. - - - - - - Real del monte aber 0,319 - - -

berechnet, welche Zahlenwerthe daher in der S. 151 a. a. O. gegebenen Uebersicht des ausgebrachten Silbergehaltes mexicanischer Erze zu substituiren sein würden. Dadurch würde dort die Grube Rosario mit dem Silberausbringen ihrer Erze von 0,536 Mark vor die Gruben von Veta grande, an die Stelle der Grube Rosario die Gruben von Pachuca mit 0,492 Mark Silber und für die Gruben von Real del monte anstatt 0,379 Mark jetzt (1849—1861) mit 0,319 Mark zu setzen sein.

Die Einnahmen und Ausgaben der Gruben von Pachuca und Real del monte während der Jahre 1859 bis 1861 sind in der nachfolgenden Uebersicht zusammengestellt und darin auch die Einnahmen und Ausgaben der Vorjahre 1849 bis 1858 zusammengenommen, aufgeführt worden, um eine Uebersicht derselben für die ganze 13jährige Betriebsperiode zu geben.

Es ist dabei die frühere Darstellung der Ausgaben beibehalten worden, mit Ausnahme der Verwendung auf die Erzförderung und auf die Aufschlussarbeiten. Beide sind für die Jahre 1853 bis 1858 für die einzelnen Gruben speciell aufgeführt, welches aber für die Jahre 1859—1861 unausführbar war, weil die näheren Angaben darüber nicht vorliegen. Dagegen sind auch jetzt wieder die Betriebskosten für den tiefen Aviaderostolln für die letzten drei Jahre besonders nachgewiesen. Früher wurden in Pachuca und Real del monte zur Bewachung der dort in Arbeit stehenden Strafgefangenen, zur Eskorte der Silber- und Goldtransporte u. s. w. auf Kosten der Werke 50 Mann mexicanischer Cavallerie unterhalten und zur theilweisen Deckung dieser Kosten ein Abzug von 2 pCt. vom Betrage der an die Regierung zu entrichtenden Abgaben vom Werthe des ausgebrachten und zur Münze gelieferten Silbers gestattet. In den Betriebsjahren 1859—1861, während des Bürgerkrieges in Mexico, waren die zum Schutz der Werke an den genannten Bergwerksorten aufgestellte Truppenzahl und die dem Bergwerksbetriebe daraus erwachsenden Kosten viel grösser.

Die Verwendung hierfür betrug

in 1859	56000 *Pesos*,
- 1860	57409 -
- 1861	74406 -
oder überhaupt	187815 *Pesos*,

welche in der Uebersicht nicht besonders angegeben, sondern auf die mit † bezeichneten Ausgabeposten vertheilt worden sind. Rechnet man zu diesen Kosten die im Jahre 1861 von den Werken erhobene gezwungene Anleihe von 112929 *Pesos*, und die in den angegebenen drei Jahren entrichtete Abgabe auf das ausgebrachte Silber, 507844 *Pesos*, so ergiebt sich daraus der sehr ansehnliche Betrag von 808588 *Pesos* oder, da in den gedachten drei Jahren 1,068622 Mark Silber ausgebracht worden sind, 0,65 *Pesos* = 5,2 Reale als Abgabe an die Staatsregierung für jede Mark Silber. Ausser einigen Neubauten und Erweiterungen bei den verschiedenen Zugutemachungsanstalten sind in 1859 bis 1861 keine grösseren Neubauten ausgeführt worden und kommen ausser den ersteren hierunter daher nur 51453 *Pesos* für den Ankauf des Amalgamirwerks el Carmen und 130033½ *Pesos* für verschiedene rückständige Zahlungen vor.

Bergwerksgesellschaft von Pachuca und Real del monte.

Ausgaben auf Löhne, Gehälter, Materialien, Tagebauten, Maschinen etc., sowie auf Ueberschüsse.

Benennung der Ausgaben	In den Jahren 1859	1860	1861	1859—1861	1849—1858	1849—1861 überhaupt
	Pesos	*Pesos*	*Pesos*	*Pesos*	*Pesos*	*Pesos*
Auf die Wasserhaltung der Gruben von Pachuca . . .	48676	50532½	51492	150700½	160046	310746½
- - - - - - - Real del monte .	72101½	117401	105233	294735½	627531	922266½
Auf die Erzgewinnung und Förderung sämmtlicher Gruben	602256	647338	670040	1,919634	3,525499	5,445133
Summe auf Wasserhaltung, Erzgewinnung und Förderung	723033½	815271½	826765	2,365070	4,313076	6,678146
Auf Zugutemachung der Erze auf den Hütten und Amalgamirwerken	780508	841606	834830	2,456944	4,652720	7,109664
- Erzanfuhr und Materialientransport †	165575	163399	180872	509846	752402	1,262248
- Unterhaltung der Wege †	27710	23104	28100	78914	45283	124197
- Kosten für den Transport des Silbers nach der Münze †	31340	14877	14464	60681	163942	224623
- Abgaben an den Staat für das aufgebrachte Silber .	158939	173586	175359	507884	767970	1,275854
- Hauptverwaltungskosten der Werke †	50743	75170	73687	199600	314980	514580
- Kosten der Agentur in Mexico †	34044	37109	37824	108977	128216	237193
I. Summe aller Wasserhaltungs-, Gewinnungs-, Zugutemachungs- und Generalkosten	1,971892½	2,144122½	2,171901	6,287916	11,138589	17,426505
An Betriebskosten des tiefen Stollns el Avindero . . .	6544	6208	8321	20873	45498	66371
- Kosten für Gewältigungs- und Aufschlussarbeiten aller Gruben	153730	174844	210375	539149	1,086595	1,625744
II. Summe der Kosten der Betriebs-, Gewältigungs- und Aufschlussarbeiten	160274	181052	218696	560022	1,132093	1,692115
Auf den Neubau und die Erweiterung der verschiedenen Zugutemachungsanstalten.	88578	78146	83647	250371	749628	999999
- die Kosten des Ankaufs des Amalgamirwerks el Carmen	51453	—	—	51453	—	51453
- den Neubau der Ställe bei Agua bendita	—	—	—	—	28583	28583
- die Herstellung der Saline Tescoco	—	—	—	—	220084	220084
- die Vermehrung der Materialienbestände.	—	—	—	—	221769	221769
- Prämienvertheilung an die Beamten.	—	—	—	—	27100	27100
- verschiedene rückständige Zahlungen	130033½	—	—	130033½	—	130033½
III. Summe der auf Bauten und andere Meliorationen verwandten Kosten	270064½	78146	83647	431857½	1,247164	1,679021½
dazu die unter I. enthaltenen Gewinnungs- und Zugutemachungskosten	1,971892½	2,144122½	2,171901	6,287916	11,138589	17,426505
dazu die unter II. enthaltenen Betriebs- etc. Kosten . .	160274	181052	218696	560022	1,132093	1,692115
IV. Summe aller Betriebs-, Gewinnungs- und Zugutemachungskosten	2,402231	2,403320½	2,474244	7,279795½	13,517846	20,797641½
Aus dem Ueberschuss der Ausgaben gegen die Einnahme wurden verwendet:						
Gezwungene Anleihe und Kriegssteuer, abzüglich von 17262 Pesos, welche bereits den verschiedenen Contos belastet wurden	—	—	95667	95667	—	95667
Zahlung der Alimentationsgelder an verschiedene Grubeneigenthümer	13800	3156	4047	21003	194559	215562
Zahlung des Gewinnantheils an die Eigner von Rosario, Candado und Sta. Ifes	277771	349913	339716	967400	1,039295	2,006695
Zahlung für den Ankauf eines weiteren Antheils vorgenannter Gruben	—	—	—	—	150000	150000
Zahlung für den Ankauf der Hüttenwerke Regla und San Miguel und Processkosten	—	26373	—	26373	100000	126373
Zahlung für den Ankauf der Walddistricte Cuyamoloya, Huajomulco etc.	—	35000	35000	70000	60000	130000
Zurückerstattung des von den Actionairen geleisteten Verlags	—	—	—	—	538484	538484
Vertheilung der Ausbeute an die Actionaire	715219	935912	875267	2,526398	2,309428	4,835826
Summe I—IV.	3,409021	3,753674½	3,823941	10,986636½	17,909612	28,896248½

Einnahmen aus dem ausgebrachten Silber und dem Gewinn der Meiereien, des Salzwerks Tescoco, der verkauften Materialien etc.

Benennung der Einnahmen	In den Jahren 1859	1860	1861	1859—1861	1849—1858	1849—1861 überhaupt
	Pesos	*Pesos*	*Pesos*	*Pesos*	*Pesos*	*Pesos*
Geldwerth des ausgebrachten Silbers.						
1. Von der Grube Rosario bei Pachuca	2,221878	2,485366½	2,563967½	7,271212	8,854227	16,125439
2. - - - Xacal - -	208994	196047	288706½	693747½	1,243704	1,937451½
3. - - - Candado - -	75071½	140533½	136219	357824	67719	425543
4. - - - Moctezuma bei -	3653	7152½	4117½	14923	6115	21038
5. - - - San Cristobal bei Pachuca	129996	121080½	98110	349186½	3286	352472½
6. - - - Milanesa - -	11687½	24766	51278½	87732	—	87732
7. - den Gruben Dolores, Sta. Gertrudis und S. Anselmo daselbst	424	4421½	662	5507½	—	5507½
8. - den Gruben auf dem Gange Sta. Iñes bei Real del monte	287885	428207	368265½	1,084357½	2,018146½	3,102504
9. - den Gruben Biscaina und Sta. Brigida	461345	288007½	259167½	1,008520	4,984655½	5,993175½
10. - der Grube Moran bei Real del monte	3325	7838	11905	23268	1496	24764
11. - - - Tejocote daselbst	—	1472	—	1472	—	1472
Werth des ausgebrachten Silbers überhaupt	3,404459	3,710892	3,782399	10,897750	17,179949	28,077099
Hierzu tritt ferner:						
der Betrag an Zubussausschlägen	—	—	—	—	538484	538484
- Gewinn bei den eigenen Meiereien	513	1991	916	3420	19838½	23258½
- - des Salzwerks Tescoco	4049	1650	1128	6827	—	6827
- - auf Materialien und die sonstigen Einnahmen einschliesslich verschiedene Guthaben	—	39141½	39498	78639½	171940½	250580
Summe	3,409021	3,753674½	3,823941	10,986636½	17,909612	28,896248½

Nach Vorstehendem hat also im Jahre 1859 der Werth des ausgebrachten Silbers die Höhe von . . . . . 3,404459 *Pesos*
erreicht, während die Gewinnungs- und Zugutemachungskosten . . . . . 2,402231 -
betragen haben, wonach sich ein Ueberschuss ergiebt von . . . . . 1,002228 *Pesos*
oder einschliesslich des Gewinnes der Meiereien des Salzwerks von Tescoco,
sowie auf Materialien u. s. w. von . . . . . 4562 -
von überhaupt . . . . . 1,006790 *Pesos.*

Hiervon sind gezahlt worden:
an Alimentationsgeldern . . . . . 13800 *Pesos,*
der Gewinnantheil der Eigenthümer der Gruben von
Rosario, Candado und auf dem Sta. Iñesgange
mit . . . . . 277771 -
und auf Ausbeute an die Actionaire der Gesellschaft 715219 -
zusammen wie oben . . . 1,006790 *Pesos.*

Im Jahre 1860 ergab das ausgebrachte Silber den Betrag von . . . . . 3,710892 *Pesos,*
die Gewinnungs- und Zugutemachungakosten betrugen dagegen . . . . . 2,403320½ -
und es blieb mithin ein Ueberschuss von . . . . . 1,307571½ *Pesos,*
oder unter Hinzurechnung der sonstigen Ueberschüsse . . . . . 42782½ -
überhaupt ein Gewinn von . . . . . 1,350354 *Pesos,*
von welchem nach Abzug der sonstigen Verwendungen 935912 *Pesos* als Ausbeute an die Actionaire vertheilt wurden, so dass das Jahr 1860 unter allen Vorjahren die höchste Ausbeute gegeben hat.

Im nächstfolgenden Jahre betrug das ausgebrachte Silber . . . . . 3,782399 *Pesos*,
der Betrag der Gewinnungs- und Zugutemachungskosten war aber . . . . . 2,474244 -
so dass ein Ueberschuss geblieben ist von . . . . . 1,308155 *Pesos*,
welche durch Hinzurechnung der sonstigen Ueberschüsse von . . . . . 41542 -
sich auf . . . . . 1,349697 *Pesos*

beläuft, wovon nach Abzug einer gezwungenen Anleihe an den Staat, der Alimentationsgelder u. s. w. ein Betrag von 875267 *Pesos* als Ausbeute an die Actionaire vertheilt worden ist.

Zur besseren Darstellung der Betriebsergebnisse der Werke sowohl während der früheren 10jährigen, als auch während der neuen 3jährigen und der ganzen 13jährigen Betriebsperiode von 1849 bis 1861 möge die folgende Nachweisung dienen.

Uebersicht der Betriebsresultate der Gruben von Pachuca und Real del monte:	In den Jahren 1849—1858 *Pesos*	1859—1861 *Pesos*	1849—1861 *Pesos*
Das ausgebrachte Silber hatte einen Werth von	17,179349	10,897750	28,077099
Der Gewinn bei den Meiereien, dem Salzwerk Tescoco, auf Materialien etc. hat betragen	191779	88886½	280665½
An Zubussen sind aufgebracht worden	538484	—	538484
Die ganze Einnahme der Werke hat daher betragen	17,909612	10,986636½	28,896248½
Die Ausgaben haben betragen:			
1. auf Wasserhaltung, Erzgewinnung, Zugutemachung und Generalkosten	11,138589	6,287916	17,426505
2. an Grubenbetriebskosten für Gewältigungs- und Aufschlussarbeiten	1,086595	539149	1,625744
3. an Prämien für die Beamten	27100	—	27100
4. Kriegssteuer und gezwungene Anleihen	—	95667	95667
so dass die ganze Ausgabe beträgt	12,252284	6,922732	19,175016
und sich ein Ueberschuss der Einnahme gegen die Ausgabe ergiebt	5,657328	4,063904½	9,721232½
Hiervon sind auf Eigenthums- und Vermögensverbesserung verwendet worden:			
1. auf den Fortbetrieb des tiefen Stollns el Aviadero (excl. der Kosten der ersten Jahre)	45498	20873	66371
2. - Erwerbung der Amalgamirwerke von Regla und San Miguel von der Familie des Conde de Regla und an Processkosten	100000	26373	126373
3. - den Ankauf, den Neubau und die Erweiterung der Zugutemachungsanstalten	749628	301824	1,051452
4. - den Neubau der Ställe von Agua bendita	28583	—	28583
5. - den Bau der Saline von Tescoco	220084	—	220084
6. - Vermehrung der Materialienbestände und Rückstände	221769	130033½	351802½
7. - den Ankauf der Walddistricte von Cuyamoleya, Huajomulco u. a.	60000	70000	130000
überhaupt also	1,425562	549103½	1,974665½
so dass nach Abzug dieser Eigenthums- und Vermögensverbesserung ein Ueberschuss bleibt von	4,231766	3,514801	7,746567
und nach Abzug des zurückerstatteten Verlags mit	538484	—	538484
eine Ausbeute von überhaupt	3,693282	3,514801	7,208083
welche in folgender Weise vertheilt worden ist:			
1. auf Alimentationsgelder verschiedener Grubeneigenthümer	194559	21003	215562
2. - Gewinnantheil der Eigner von den Gruben Rosario, Candado und Sta. Iñes	1,039295	967400	2,006695
3. - Zahlung des Ankaufspreises mehrerer Antheile vorgedachter Gruben	150000	—	150000
4. - Dividende der Actionaire der Gesellschaft	2,309428	2,526398	4,835826
zusammen wie oben	3,693282	3,514801	7,208083

Digitized by Google

Auf S. 167 a. a. O. ist der Geldwerth des ganzen Silberausbringens der Gruben von Pachuca und Real del monte seit der ersten Zeit ihres Betriebes nach der Eroberung des Landes durch Cortes bis zum Jahre 1858 in runder Summe angegeben. Unter Berücksichtigung des Silberausbringens in den drei darauf folgenden Jahren stellt sich dieser Werth bis zum Schlusse des Jahres 1861:

I. für die Gruben von Pachuca		
a) bis zum Jahre 1858 auf	57,260000 *Pesos*,	
b) in den Jahren 1859—1861	18,943100 -	
also überhaupt bis zum Schlusse des Jahres 1861		76.169100 *Pesos*.
II. für die Gruben von Real del monte		
a) bis zum Jahre 1858 auf	50,344000 *Pesos*.	
b) in den Jahren 1859—1861	9,134000 -	
also überhaupt bis zum Schluss des Jahres 1861		59.478000 *Pesos*.
und für die Gruben beider Bergwerksbezirke zusammengenommen bis zum Schlusse des Jahres 1861		135,647100 *Pesos*

oder nahe an 195 Millionen Thaler Preussisch Courant, wobei das auf mehreren kleineren Gruben gewonnene, sowie das nicht zur Münze abgelieferte Silber nicht in Rechnung gezogen worden ist, sich aber auf eine nicht ganz unbedeutende Summe belaufen mag.

Das Vorkommen von Rothgiltigerz auf der Grube Gonderbach in der Grafschaft Wittgenstein.

Von Herrn W. Schmidt in Müsen.

(Hierzu Tafel X.)

Einleitung und allgemeine Verhältnisse. Die Grube Gonderbach liegt im Gonderbachthale in der Gemarkung Fischelbach, Amtsbezirk Banfe, Kreis Wittgenstein im Fürstenthum Wittgenstein-Hohenstein. Der Hauptgebirgsrücken, woran das Gonderbachthal ausläuft, gehört dem Westerwalde an, und er zieht sich von der Ederquelle aus über die Sieg- und Lahnquelle, die Grenze zwischen dem Kreise Wittgenstein und dem Herzoglich Nassauischen Amte Dillenburg gegen Osten hin bis in das Grossherzogthum Hessen hinein.

Das Gebirgsgestein, in welchem die Lagerstätten der Grube Gonderbach aufsetzen, gehört dem älteren Grauwackenschiefergebirge an, welches seiner Längenrichtung nach, von Südwesten gegen Nordosten, vom Kreise Siegen aus durch den südlichen Theil des Kreises Wittgenstein bis in das Grossherzogthum Hessen wahrzunehmen ist. Die Ausdehnung desselben in die Breite ist dahingegen sehr beschränkt, indem solche nur $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Meile beträgt und sowohl an der südlichen wie an der nördlichen Seite der Kramenzel aufsetzt.

In dieser älteren Grauwackenschiefer-Ablagerung setzen im Gebiete des Fürstenthums Wittgenstein fast ununterbrochen erzführende Lagerstätten auf. Das Grubenfeld von Gonderbach bildet davon den bisher am westlichsten gelegenen Aufschlusspunkt und zwar diejenige Lagerstätte desselben, welche hier der Gegenstand einer specielleren Beschreibung sein soll, während in demselben Felde noch zwei andere Lagerstätten weiter östlich vorliegen, welche Kupfer- und Eisenerze führen und von denen eine bereits in früheren Zeiten mittelst Tiefbau betrieben wurde, die andere dagegen erst vor einigen Jahren durch Schurfarbeit entdeckt worden ist. Auf beiden ruht indess der Betrieb vorläufig noch.

Weiterhin gegen Osten liegt unter anderen zum Theil erst zur Verleihung gebrachten und noch nicht aufgeschlossenen Bleierzlagerstätten, die Fürstliche Bleierzgrube Alexandere Hoffnung im Orte Hesselbach, auf deren Lagerstätte nach den vorhandenen Pingen bereits in früheren Zeiten Betrieb stattgefunden hat, wie solches durch eine alte Urkunde aus dem Fürstlichen Archiv Bestätigung findet, wonach bereits vor c. drei Jahrhunderten ein Bleierzbergwerk im Orte Hesselinbach (Hesselbach) in Förderung gestanden hat. Im August 1861 wurde ein Stolln von 90 Ltr. Länge in Angriff genommen, der gegen Ende 1862 auf dem Gang eingebracht wurde und hat seitdem die Erzförderung begonnen.

Noch weiter gegen Osten liegen die beiden verliehenen gewerkschaftlichen Bleierzgruben Gottessegen am Armen Mann und Berghäuschen im Weitenfeld, nicht weit von einander gegenüber, und dann folgt weiterhin östlich die im Grossherzogthum Hessen belegene Grube Boksbach, auf denen sämmtlich bereits in früheren Zeiten ein mehr oder weniger bedeutender Betrieb zur Ausführung gekommen ist.

Aelterer Betrieb der Grube Gonderbach. Die Grube Gonderbach wurde von jeher auf Rechnung des Fürstlichen Hauses zu Wittgenstein betrieben, und zwar im vorigen Jahrhundert bis zum Jahre 1809, wo der Betrieb auf einige Zeit zum Erliegen kam, unter der Regierung des zuletzt verstorbenen Fürsten.

Ausser dem oberen Pariserstolln, der 65 Ltr. Länge bis zum Gange hat und 8 Ltr. Teufe unter Tage einbrachte, haben zwei Kunstschächte zu verschiedenen Zeiten auf der Lagerstätte gestanden und ist man mit dem neuen Kunstschachte nur bis zu 14 Ltr. Teufe unter Tage vorgerückt; von dieser Sohle aus hat man noch ein Gesenk bis zu 4 Ltr. grösserer Teufe oder bis zur Sohle des jetzigen tiefen Stollns abgeteuft, jedoch auf diese Pfeilerhöhe keinen Abbau in Angriff genommen, während der Abbau über der neuen Kunstschachtsohle zwar theilweise von den Alten bis zu Tage erfolgt ist, jedoch auch nur so unvollständig, dass es auffallend erscheint, wie sie aufgeschlossene Bleierzmittel bis zu Tage haben anstehen lassen, die einen reichlichen Abbau gewährten. Es lässt sich kein anderer Grund dazu finden, als dass bei trockenen Zeiten die geringen Aufschlagewasser für das Kunstgezeug nicht ausreichend waren, und bei anhaltendem Regenwetter, wo alle Tagewasser durch das theilweise sehr zerklüftete Nebengestein bis zur tiefsten Sohle durchdrangen, wie sich dies in neuerer Zeit in der Nähe der Kunstschächte besonders gezeigt hat, ebenfalls die Wasserzuflüsse die Kraft des Kunstgezeuges überschritten, wodurch dann häufige Stockungen im Betriebe hervorgerufen werden mussten.

Der ältere Betrieb hat sich seiner Längenausdehnung nach nur auf den östlichen Theil der Lagerstätte von c. 70 Ltr. Länge ausgedehnt, der silberarme Bleierze (Glasurerze) und eingesprengte Kupfer- und Fahlerze führt.

Neuerer Betrieb. Der bereits während der älteren Betriebsperiode in Angriff genommene, aber nur auf eine kurze Länge getriebene tiefe Stolln, der bei einer Länge von 231½ Ltr. die Lagerstätte im Monat August 1857 erreichte und 18 Ltr. Teufe unter Tage einbringt, wurde aus Pietät und, der Sage nach, um den silbernen Sessel, der in der Grube ausgehauen worden sein sollte, zu erschliessen, von dem jetzt regierenden Fürsten Alexander zu Sayn-Wittgenstein-Hohenstein wieder in Angriff genommen und zum Ziele geführt. Wenngleich der silberne Sessel in den von den Alten betriebenen Arbeiten nicht gefunden worden ist, so hat sich die Sage doch in der Hinsicht erfüllt, dass der reiche und ausgedehnte Rothgiltigfund, welcher in ganz unverritztem Felde aufgeschlossen wurde, als solcher angesehen werden kann.

Von dem älteren Betriebe her fehlte jede bestimmte Nachricht über das Verhalten der Lagerstätte, sowie über die stattgefundene Förderung, und man konnte nur aus den vorhandenen Tagepingen entnehmen, dass ein grobblättriger Bleiglanz daselbst gefördert worden war, indem sich hin und wieder einzelne Stücke davon vorfanden.

Nachdem nun der tiefe Stolln auf der Lagerstätte eingetroffen war und auf derselben nach beiden Weltgegenden aufgefahren wurde, zeigte sich dieselbe keineswegs befriedigend, indem ihre Ausfüllungsmasse vorherrschend aus weissblauem Letten mit eingesprengten Kupfer-, Blei- und silberarmen Fahlerzen bestand. Man suchte daher mittelst eines Ueberbrechens von 4 Ltr. Höhe und demnächstigen querschlägigen Auffahrens gegen Norden die alte Arbeit auf und gelangte damit in den sogenannten neuen Kunstschacht und demnächst in eine offene Gangstrecke, wo noch stellenweise derbe Bleierze anstehend gefunden wurden und woraus hervorging, dass das mit dem tiefen Stolln angefahrene Gangstück ein hangendes Trumm sei und das Liegende noch vorliege, zu dessen Aufschliessung dann das Stollnort weiter erlängt wurde.

Bei dem Ueberfahren der Lagerstätte ihrem Streichen nach, sind im westlichen Felde keine neue Mittel aufgeschlossen worden, jedoch haben die vorhandenen Mittel eine befriedigende Förderung geliefert, indem — wie schon angeführt — die Alten keinen reinen Abbau geführt hatten. Im westlichen Felde dagegen sind sämmtliche Aufschlüsse ganz neu und übersteigen den Werth der Mittel des östlichen Feldes bei Weitem.

Die Alten haben die Lagerstätte im östlichen Felde bei einer Teufe bis zur tiefen Stollnsohle von 18—19 Ltr. auf eine Länge von c. 70 Ltr. aufgeschlossen, während die Gesammtlänge im tiefen Stolln jetzt bereits 160 Ltr. beträgt und die Teufe bei den neuen Aufschlüssen rücksichtlich des Ansteigens des Tagegebirges gegen Westen von 20 bis zu 30 Ltr. unter Tage beträgt.

Auf Taf. X. ist in dem Grundriss von der tiefen Stollnsohle das Vorkommen der verschiedenen Erze mit besonderen Zeichen angegeben.

Die Mächtigkeit der Lagerstätte im Allgemeinen beträgt 6—8 Ltr., und sie besteht aus einem hangenden, liegenden und stellenweise aus einem Mitteltrumm.

Das hangende Trumm hat vom tiefen Stolln aus gegen Osten eine Mächtigkeit von 3—4 Fuss, und seine Ausfüllungsmasse besteht hier auf 26 Ltr. Länge vorherrschend aus weissblauem Letten mit eingesprengten Blei-, Kupfer- und Fahlerzen, worauf jedoch nur stellenweise ein lohnender Abbau zu führen war. — Weiterhin gegen Osten setzte ein Bleierzmittel bis zu 3 Fuss Mächtigkeit bis zur Pariserstollnsohle hin auf.

Vom Stolln aus gegen Westen ist die Ausfüllungsmasse anfänglich dieselbe, geht aber bei abnehmender Mächtigkeit in blauen Letten über und setzt dann grösstentheils als taubes Besteg fort, in dem nur hin und wieder kurze Bleierzmittel von minderer Mächtigkeit vorkommen.

Das liegende Trumm führt im mittleren Felde, wo der Stolln querschlägig vom hangenden Trumm auf ihm eingekommen ist, derbe Bleierze von 3—9 Zoll Mächtigkeit, wo das Nebengestein mehr aus einer dünn geschichteten Grauwacke als aus Grauwackenschiefer besteht, was auch bei dem hier vom liegenden bis zum hangenden Trumm übersetzenden Mitteltrumm der Fall ist. Die Erze kommen hier sehr häufig krystallisirt vor, indem die Gangspalte viel Drusenräume in dem vorbezeichneten Nebengestein enthält, wohingegen weiter östlich, sowie im ganzen westlichen Felde, wo das Nebengestein aus Grauwackenschiefer und Thonschiefer besteht, die Bleierzmittel bis zu einer Mächtigkeit von 3 Fuss steigen, dabei aber durch taube Stellen unterbrochen werden. — Ausgebildete Bleiglanzkrystalle finden sich hier seltener vor.

Das Mitteltrumm im westlichen Felde ist endlich das Rothgiltigtrumm, welches aber ausserdem auch derbe Bleierze bis zu 3 Fuss Mächtigkeit und östlich von dem Rothgiltigerze, Fahlerze von 20 Lth. Silbergehalt enthält, während die Fahlerze im östlichen Felde auf dem hangenden Trumm nur 1 bis 2 Lth. Silber im Centner haben. Das Rothgiltig kommt nach den bisherigen Aufschlüssen auf dem Mitteltrumm in einer Längenausdehnung von 25 Ltr. vor und zwar stellenweise im blossen Grauwackenschiefer, an anderen Stellen auch mitten im Bleiglanzmittel, dann auch wieder am Hangenden des Bleierzmittels und zwar zwischen diesem und dem hangenden Saalbande.

Das Vorkommen ist nicht anhaltend und regelmässig, sondern mehr in kurzen Trümmchen von 1—5 Ltr. Länge, sowie auch nesterweise.

Die Mächtigkeit des trummartigen Vorkommens ist an einigen Stellen von einem feinen Schnürchen an bis zu 3 Zoll gestiegen, wo das Erz in derber Masse, die aber leicht zerreiblich war, aufsetzte. Nur in offenen Bleiglanzdrusen finden sich schön ausgebildete Krystalle auf dem Bleiglanz sitzend vor.

Bei vorkommendem zerklüfteten Nebengestein ziehen sich die Rothgiltigschnürchen in die Gebirgsschichten des Hangenden hinein, wo dann auch einzelne Krystalle mit vorkommen.

Die seither gewonnenen Rothgiltigerze sind hauptsächlich bei dem Auffahren der Gangstrecke auf dem Mitteltrumm in der tiefen Stollnsohle und der Firstenstrecke in 7 Ltr. höherer Sohle, sowie beim Durchbrechen einer Rolle zwischen beiden Strecken gefördert worden, indem der Abbau über der tiefen Sohle vor Kurzem erst begonnen worden ist.

Diese Förderung bestand am Schlusse des Monats Januar aus:

2	Ctr.	70	Pfd.	I.	Sorte	mit	27⅓	pCt. Silber,
2	-	7	-	II.	-	-	$10\frac{6}{16}$	- -
4	Ctr.	77	Pfd.	in	Summa	mit	$20\frac{1}{16}$	pCt. Silber

mit einem Taxwerthe, das Loth Silber zu 27 Sgr. gerechnet, von 545 Thlr. 12 Sgr. der Centner, oder überhaupt 2601 Thlr. 16 Sgr. 7 Pf.

Am Schlusse des Monats März 1813 folgten abermals:

1	Ctr.	52	Pfd.	I.	Sorte	mit	27⅓	pCt. Gehalt,
2	-	23	-	II.	-	-	16½	- -
3	-	80	-	III.	-	-	4½	- -
7	Ctr.	55	Pfd.	in	Summa	mit	14½	pCt. Silber,

wovon der Taxwerth p. Centner 391½ Thlr. und der Werth überhaupt 2955 Thlr. 24 Sgr. 9 Pf. betrug. Ausserdem wurden die bis zu Ende März 1863 ausgehaltenen Krystalle, aus 155 verschiedenen Stücken bestehend, deren Gewicht 1½ Pfd. betrug, dem öffentlichen Verkaufe ausgesetzt, wofür der Erlös in 106 Thlr. 26 Sgr. bestand. Bei Zusammenstellung dieser Werthbeträge ergiebt sich die Summe von 5664 Thlr. 7 Sgr. 4 Pf.

Die auf trockenem Wege gemachte Probe von anscheinend ziemlich derbem Rothgiltig ergab einen Silbergehalt von 52⅔ Pfd. à Centner.

Auf dem Rothgiltigtrumm hat sich auch in der letzten Zeit gediegenes Silber in einer Druse draht- und lockenförmig, sowie an einem anderen Punkte plattenförmig, mit Bleiglanz, Rothgiltig und Nebengestein verwachsen, in solcher Masse vorgefunden, dass ein grösseres Stück davon, wenn es von den übrigen Gangarten befreit sein würde, ein Gewicht an Silber von c. 5 Loth ergeben dürfte.

Schliesslich wird noch bemerkt, dass der Grube Gonderbach nach einer Allerhöchsten Cabinetsordre wegen der in grösserer Zahl von einander entfernt aufsetzenden Lagerstätten, ein geviertes Feld von 1600 Ltr. Länge und 700 Ltr. Breite gewährt worden ist, welches laut Verhandlung vom 21. August 1857 vermessen und verlochsteint wurde.

Die Resultate des Bessemer'schen Processes für die Darstellung von Stahl, und Aussichten desselben für die rheinische und westfälische Eisen- resp. Stahlindustrie.

Von Herrn Dr. Hermann Wedding in Berlin.

(Hierzu Tafel XI. und XII.)

Der von H. Bessemer in England erfundene und nach ihm benannte hüttenmännische Process besteht in der Darstellung von giessbarem Stahl und Stabeisen aus flüssigem Roheisen, ohne Anwendung von Brennmaterialien, durch Einwirkung atmosphärischer Luft, welche in feinvertheilten Strömen durch das Metall geblasen wird.

Der Process gründet sich erstens darauf, dass der Sauerstoff*) der Luft durch Einwirkung auf geschmolzenes Roheisen den Kohlenstoff desselben direct oder indirect verbrennt, andere verunreinigende Bestandtheile abscheidet und Stahl oder Stabeisen bildet; zweitens, dass das Verbrennen des Kohlenstoffs, eines Theils des Eisens und anderer in letzterem enthaltener Stoffe, so viel Wärme entwickelt, dass der Process nicht nur ohne Zuhülfenahme von Brennmaterial zu Ende geführt, sondern auch ein ganz flüssiges, daher giessbares Product erzielt wird.

Die Grundprincipien des Verfahrens in älteren Eisenhüttenprocessen.

Das erstere Princip, die Entkohlung des Roheisens durch den atmosphärischen Sauerstoff, ist längst im Eisenhüttenwesen bekannt und angewandt. Es beruhen hierauf die beiden Methoden der Darstellung von Stabeisen und Stahl: das Frischen und das Puddeln.

Beim Frischen kommt das in Tropfen herabschmelzende Metall mit dem gepressten Windstrom in Berührung, ein Theil desselben wird oxydirt und bildet mit dem gleichfalls oxydirten Silicium eine basische Schlacke, welche fähig ist Eisenoxyduloxyd aufzunehmen und hierdurch, vereinigt mit den Zuschlagsmaterialien (Gaarschlacke, Hammerschlag u. s. w.) die Oxydation des Kohlenstoffs zu erzielen; beim Puddeln wirkt der natürliche Luftstrom des Flammofens auf die Oberfläche des geschmolzenen Roheisens und die eingeleitete Reaction wird durch mechanische Mengung der gebildeten und zugesetzten Schlacken mit dem Eisen und Erzeugung einer stets neuen Oberfläche fortgeführt. — Bei dem vorbereitenden Process zur Stabeisendarstellung, dem Feinen des Eisens, findet dasselbe Princip in beschränkterem Maasse statt. Ein Gleiches gilt von dem Destillations- oder Läuter-Process in den Hohöfen des Schleidener Thals und dem Welschen Fein-Process, wobei das Roheisen direct aus den Hohöfen in das Feuer abgelassen wird, Processe, die um so mehr dem Beginne des Bessemer'schen gleichen, als sie ohne wesentliche Anwendung von Brennmaterial ausgeführt werden.

Auch das Blasen des gepressten Windes durch das geschmolzene Roheisen ist kein ganz neues Princip. Bei Einrichtung des Gasfeinofens von Eck zu Königshütte**) in Oberschlesien wurden durch ein Versehen des Maurers, welcher die Arbeit ausführte, die zur Circulation des Eisens angebrachten Formen zu tief eingebaut. Kaum war das Eisen geschmolzen und bedeckte diese Formen, als ein arges Kochen und Funkenwerfen entstand, welches bald zur Entdeckung des Constructionsfehlers führte. Ferner liess sich auch schon am 15. September 1855, also fast ein halbes Jahr vor Bessemer, J. Gilbert Martien zu Newark (New Jersey) in den Vereinigten Staaten ein Patent in England auf die Erfindung geben, Luftströme durch das aus dem Hohofen fliessende Roheisen zu treiben

*) Nach Frémy spielt freilich der Stickstoff eine ebenso wichtige Rolle. Die Entscheidung des interessanten, wissenschaftlichen Streites zwischen Frémy und Caron, Rammelsberg und Anderen bleibt indessen abzuwarten.

**) Nach brieflichen Mittheilungen des Herrn Eck an den Vater des Verfassers, dessen Skizzen wesentlich von Einfluss auf die Construction des Gaserzeugungs-Apparates für diesen Ofen waren. Es ist zu bedauern, dass Eck anfänglich durch überhäufte Geschäfte, dann durch seinen zu frühen Tod verhindert wurde, die ihm so interessanten Versuche fortzuführen.

um auf diese Weise das Feinfeuer zu ersetzen,*) eine Erfindung, die in Süd-Wales versuchsweise zur Ausführung gekommen ist, sich aber als unpraktisch erwies.

Ebenso war das zweite Grundprincip, die Erhöhung der Temperatur durch Einwirkung der Luft auf flüssiges Eisen, wenigstens in der Praxis nicht ganz unbekannt. Man hatte die Erscheinung schon längst in den Hohöfen des Schleidener Thals und auch bei dem Welschen Feinprocess beobachtet; ja jeder deutsche Frischer kennt sie.

Alles dies beeinträchtigt aber nicht im Geringsten das Verdienst von Henry Bessemer. Er zeigte zuerst, dass die bekannten chemischen Reactionen des Frischprocesses auf kurze Zeit concentrirt hinlängliche Wärme erzeugten, um Stahl und Stabeisen ohne Anwendung von Brennmaterial darstellen zu können; Er erfand die Apparate, mit denen es allein gelingen konnte, diesen mit Erfordernissen und Erscheinungen so ungewöhnlicher Art, einer so hohen Windpressung und einer so intensiven Hitze, verbundenen Process praktisch durchführbar zu machen. Es gebührt diesem Manne um so mehr Ruhm, als die vielen misslungenen Versuche, die vielen Anfeindungen, welche aus guten und schlechten Gründen sein Process erfuhr, ja die ungeheuren Geldopfer, die er zu bringen gezwungen war, ihn nicht abschrecken konnten, das als richtig und zweckmässig Erkannte zu verfolgen, bis der lange im Stadium des Versuchens befindliche Process endlich in die Praxis eingeführt war.

Historische Entwickelung und gegenwärtige Ausdehnung des Bessemer'schen Processes.

Bessemer hatte sich schon seit mehreren Jahren mit der Idee seines Processes getragen und Versuche, meist wohl in zu kleinem Maassstabe angestellt. Als er endlich einige praktische Resultate erreicht hatte, trat er im Jahre 1856 damit in die Oeffentlichkeit und erhielt am 11. Februar ein Patent in England. Im Juli desselben Jahres folgte dann auf der Versammlung der britischen Naturforscher zu Cheltenham der weltberühmt gewordene Vortrag, dessen Inhalt »wie ein Meteor den Pfad der Wissenschaft und Technik« durchflog. Das *Mining Journal* giebt in allen seinen Nummern aus jener Zeit die lebhaftesten Beweise von dem ungeheuren Eindrucke, welchen die Veröffentlichung dieser Erfindung überall machte, und gediegene und begründete Ansichten dafür und dagegen wechselten mit den unsinnigsten Lobpreisungen und Herabsetzungen.

Unbeirrt durch Beides verfolgte Bessemer still und ununterbrochen die Vervollkommnung des in vielen Beziehungen für die Praxis noch unbrauchbaren Processes, bis er endlich, vorzüglich unterstützt durch die Beharrlichkeit der Schweden, das Ziel erreichte, dass das »Bessemern«, wie es Professor Tunner taufte, in die Reihe der im Grossen ausgeübten metallurgischen Operationen trat und seine Producte als Handelsartikel auf dem Weltmarkt erschienen.

Als Bessemer mit seinen ersten Versuchen, welche in London vor einer Commission angestellt wurden, in die Oeffentlichkeit trat, wurde sofort an vielen Orten theils mit, theils ohne Zuziehung des Erfinders die Einführung des Processes versucht, so in England**) zu Ebbw Vale, Blainavon und Dowlais (Süd-Wales) und zu Dundyvan und Coat's Werken bei Glasgow, in Schweden zu Harpenberg und Edsken, in Deutschland auf der Heinrichshütte (Bayern) und, wenn wir nicht irren, auch in Belgien zu Espérance bei Lüttich, sowie in Frankreich zu Cère (Landes); indessen erstens war der Process selbst noch in seiner Kindheit und zweitens dachte man überall mit ganz ungenügenden Mitteln sofort unübertreffliche Resultate erzielen zu müssen. Nur in England, theilweise in Frankreich, vorzüglich aber in Schweden, wo wir den mit Unterstützung des schwedischen Gewerkenvereins ausgeführten, ausdauernden Versuchen der Besitzer von Edsken in der That die praktische Durchführung des Processes zu danken haben, blieb man nicht bei den ersten misslungenen Proben stehen, sondern schritt langsam aber sicher voran. Jetzt hat die Einführung des Processes schon eine solche Ausdehnung gewonnen, dass sein Bestehen hinlänglich gesichert erscheint. — In Eng-

*) Dingler's Journ. Bd. 143. S. 40.

**) Vergl. Gurlt, Berggeist 1860, S. 542.

land wird er von Bessemer selbst und von J. Brown (auf den Atlaswerken) zu Sheffield ausgeübt. Auf den Cyclopswerken von C. Cammel in derselben Stadt ist man in der Einführung des Processes begriffen oder hat ihn jetzt vielleicht schon eingeführt; endlich soll er auf den Weardalewerken, welche die guten Spath- und Brauneisensteine aus dem Kohlenkalk des nördlichen Englands verarbeiten, angewendet werden — vielleicht nur versuchsweise. — In Schweden hat er sich am meisten eingebürgert. T. Göranson zu Högbo *) brach ihm nach schwierigen und kostspieligen Versuchen auf dem Eisenhohofen zu Edsken in Gestrikland die Bahn. Er ist sodann auf den Eisenwerken Kloster (Långshyttan) und Siljansforss in Dalekarlien, sowie auf den Carlsdahlwerken in Nericia eingeführt worden. Noch auf fünf anderen Hütten wird — oder ist jetzt schon — der Process eingeführt, nämlich zu Säfvenäs, Westanforss, Svabenswerk, Schisshyttan und Gebansvind. — In Frankreich ist das Bessemern im grossen Maassstabe bei James Jackson, Son & Co. in Seurin sur l'Isle und Assailly in Ausübung, ist ferner in Creuzôt bei Schneider und zu Rive-de-Gier bei Petin-Gaudet eingeführt, während man in Münsterhausen an der Mosel und zu Imphy mit der Anlage beschäftigt sein soll. — In Deutschland ist der Process zur Zeit nur bei Krupp in Essen in Ausübung, in welchem Umfange und mit welchen Resultaten ist unbekannt; dagegen ist man zu Hörde in Westfalen mit der Einrichtung bereits bis zur Vollendung des Gebäudes vorgerückt und ähnlich in Trurach (Oesterreich), so dass man auf beiden Werken wohl noch in diesem Jahre in Betrieb kommen wird.**) Auf der fiscalischen Königshütte in Oberschlesien soll die Ausführung einer Anlage demnächst beginnen und dieselbe Absicht hat man zu Oberhausen (Jacoby, Haniel u. Huyssen). Endlich sind für Italien bereits durchgehende Versuche in Sheffield angestellt und die Einführung des Processes in Toscana ist als gesichert zu betrachten. Ausserhalb Europas soll der Process auch in Indien auf dem Porto-Novowerke zu Beypoor in Madras eingeführt sein.***) In den Nordamerikanischen Freistaaten behauptet man günstige Resultate mit dem Bessemern erzielt zu haben, ob die Versuche aber jetzt noch fortgesetzt werden, ob der Process bereits als Fabrikationszweig eingeführt ist, darüber ist dem Verfasser Nichts bekannt.

Freilich haben sich Bessemer's erste, weit ausschauende Ideen, dass mittelst seines Processes jedes Roheisen zu jeder Sorte halb bis ganz entkohlten Eisens, vom härtesten Stahl bis zum weichsten Stabeisen anzuwenden wäre, nicht verwirklicht; zwar haben einzelne Versuche gezeigt, dass es möglich ist, aus sehr reinem Material einen für die feinsten Werkzeuge brauchbaren Stahl und ein vorzügliches Stabeisen darzustellen, in der Praxis aber hat sich nur die Darstellung eines für bestimmte Zwecke (Maschinenbau, Eisenbahnbedarf, Blech) geeigneten Stahls als vortheilhaft bewiesen.

Die folgende Abhandlung soll sich nun mit den bisher durch den Process erreichten Resultaten beschäftigen und soll aus diesen Schlüsse auf die Aussichten desselben für die Eisen- und Stahlindustrie in den westlichen Provinzen des preussischen Staates ziehen. Da jeder hüttenmännische Process, dessen Ausführbarkeit an und für sich feststeht, zur Einführung in irgend einen Landestheil drei Dinge verlangt, nämlich erstens, dass das nöthige Material zu beschaffen, zweitens, dass das Product der Qualität nach absatzfähig sei, drittens, dass die Darstellungskosten unter den zu erwartenden Preisen bleiben, so ergeben sich auch für den vorliegenden Zweck naturgemäss drei diesen Punkten folgende Abschnitte, deren jeder sowohl die bereits erzielten Resultate schildern, als auch die hierauf gegründeten Aussichten für Rheinland und Westfalen erörtern wird.

I. Das Material.

Der Bessemer'sche Process erfordert zwei wesentliche Materialien: Roheisen und atmosphärische Luft: hierzu kommen als untergeordnetere Materialien die schlackenbildenden, unter denen die Bestandtheile des feuerfesten Ofenfutters die wichtigste Rolle spielen.

*) Tunner, Ausst. Ber. S. 80.

**) Der Betrieb hat in Trurach inzwischen bereits begonnen.

***) Tunner (Ausst. Ber. S. 80) bezweifelt indessen die Richtigkeit dieser Angabe.

Digitized by Google

A. Roheisen.

a. Qualität.

I. Physikalische Eigenschaften.

Das Roheisen, welches zum Bessemern anwendbar sein soll, erfordert gewisse physikalische und chemische Eigenschaften. Die ersteren beschränken sich darauf, dass es durchdringbar für den atmosphärischen Luftstrom, d. h. flüssig (geschmolzen) sein muss, und dass es eine solche Temperatur habe, die, summirt mit der während des Processes entwickelten und nach Abzug der während desselben verloren gehenden Wärme, hinreichend ist, das erzielte Product gleichfalls in flüssigem Zustande zu erhalten.

a. Flüssigkeit.

Man kann das Roheisen in flüssigem Zustande direct vom Hohofen entnehmen, oder es im Flamm- resp. Cupolofen umschmelzen.

Das Erstere, das Entnehmen des Roheisens direct aus dem Hohofen, verdient deshalb den Vorzug, weil das Brennmaterial zum Umschmelzen erspart wird, aber es ist nur in seltenen Fällen anwendbar, und zwar nur, wenn man versichert sein kann, immer die gleiche Qualität von Roheisen zu erhalten. Dies wird in den meisten Fällen nur bei Holzkohlen- oder bei kleineren Kokshohöfen der Fall sein, wo die Erze und vorzüglich die Brennmaterialien stets gleichmässig in physikalischer und chemischer Beschaffenheit sind, wo man endlich den Hohofengang so genau in seiner Gewalt hat, und die Kennzeichen desselben so klar liegen, dass man genau voraus weiss, wie der nächste Abstich ausfallen wird. Diese Erfordernisse sind in Schweden häufig vorhanden, daher auch hier dieses Princip zweckmässig angewendet wird; sie werden aber auch auf den Werken des Siegerlandes, den Rotheisensteinhohöfen um Bredelar und einigen Anlagen in der Eifel zutreffen. Zu berücksichtigen sind indessen hierbei auch stets die localen Verhältnisse des Raums und Niveaus jedes einzelnen Werkes.

Das Umschmelzen des Roheisens in Flammöfen hat dagegen, wenn man von den Kosten des Brennmaterials absieht, mehrere Vorzüge für sich. Das Roheisen kann nach dem Bruche genau sortirt werden; man vermag das nicht brauchbar erscheinende auszuhalten und das übrige zweckentsprechend zu gattiren; man wird ferner den Grad der Hitze des geschmolzenen Materials leicht genau feststellen und endlich (zumal bei Zuschlag geringer Mengen Flussmittel) eine vollständige Abscheidung der mechanisch eingemengten Schlackentheile erzielen können.

Cupolöfen empfehlen sich nicht, weil hier das Eisen durch directe Berührung mit dem Brennmaterial unnöthig wieder schädliche Bestandtheile aufnimmt.

b. Hitzegrad.

Was den Hitzegrad des Roheisens betrifft, so zeigte zuerst Schinz in Philadelphia,*) dass die Temperatur während des Processes sich um 953° C. erhöhe, dass daher die Temperatur des Schmelzpunktes des Roheisens von 1050 — 1200° (um so mehr natürlich diejenige von 16 — 1700°, welche das aus dem Hohofen fliessende besitze) hinlänglich genüge, da die Summe bei Weitem 1600°, d. h. den Schmelzpunkt des Stabeisens übersteige. Er fand dieses Resultat, indem er die Summe der durch Verbrennung des Kohlenstoffs theils zu Kohlenoxyd, theils zu Kohlensäure, und von 10 pCt. Eisen zu Eisenoxyd erzeugten Wärmeeinheiten durch die Summe der specifischen Wärmeeinheiten der Verbrennungsproducte und des übrig bleibenden Eisens dividirte. Bedenkt man indessen, dass wahrscheinlich der Kohlenstoff nur zu Kohlenoxyd verbrannt wird, dass die specifische Wärme der Kieselsäure (Schlacke) gar nicht berücksichtig ist, so erhält man ein nicht sehr günstiges Resultat, welches noch mehr herabgedrückt werden muss durch die bedeutende Wärmeausstrahlung,

*) Dingler's Journ. Bd. 142. S. 209.

welche die, in Verhältniss zu dem angenommenen Einsatzquantum von nur 360 Pfd., überaus grosse Oberfläche des Gefässes veranlasst. — Zu günstigeren und sichereren Schlüssen gelangt Gruner*) bei einer Annahme von 20 Ctr. Einsatz, obschon er den Schmelzpunkt des Stabeisens erst zu 1800 bis 2000° C. annimmt. Seine Berechnung gründet sich allein auf die durch Verbrennung von Eisen erzeugte Wärme, während er die absorbirte Gesammtwärme gleich derjenigen setzt, welche erforderlich ist, um anfänglich das Eisen und die ganze eingeblasene Luft, später allein die letztere auf die Schmelzhitze des Schmiedeeisens zu bringen. Es ergiebt sich ein Ueberschuss von (123320 — 87571) Wärmeeinheiten**) und eine Temperaturerhöhung um c. 1233°.

Die Praxis zeigt, dass die Hitze des Roheisens, wenn es in Flammöfen zu einem dünnflüssigen Zustande eingeschmolzen wird, bei Mengen von mehr als 17 Ctr. für den Process genüge.

2. Chemische Eigenschaften.

Bevor auf die chemischen Eigenschaften des Roheisens eingegangen werden kann, ist es nöthig, die chemischen Reactionen, welche während des Processes stattfinden, einer Untersuchung zu unterwerfen.

a. Die chemischen Reactionen.

In chemischer Beziehung kann man den Bessemer'schen Process im Allgemeinen als analog mit dem gewöhnlichen Frischprocess betrachten. Ein Theil des Eisens wird oxydirt und verbindet sich mit dem gleichfalls oxydirten Silicium zu einer basischen Schlacke, welche Eisenoxydoxydul aufnimmt. Das letztere oxydirt den Kohlenstoff des Eisens, während es selbst zu Eisen reducirt wird. Es liegt durchaus kein Grund vor, im Wesentlichen eine Abweichung von den gleichen beim gewöhnlichen Frischprocess eintretenden Erscheinungen und etwa eine directe Entkohlung des Eisens durch den Sauerstoff der Luft anzunehmen. Gegen Letzteres sprechen auch die in Schweden angestellten interessanten aber fehlgeschlagenen Versuche, die Bildung der Schlacke, welche durch das Verbrennen eines Theils Eisen gebildet wird und daher einen unvermeidlichen Verlust herbeiführt, zu unterdrücken und zu ersetzen, wie durch Zusatz von Magneteisen- und Braunsteinpulver.***) Der Versuch, eine besondere Bildung der Schlacke durch Verbrennung von kleinen Stahl- und Eisenabfällen zu erzielen, hat besseren Erfolg gehabt. Es entspricht dies etwa dem Zusatz von gaarenden Zuschlägen beim Frischen. Da indessen eine Beschleunigung der Gaare beim Bessemern weder nöthig noch zweckmässig ist, sich übrigens auch andere technische Schwierigkeiten (Verstopfung der Formen u. s. w.) zeigten, so gab man auch dieses Mittel auf.

Die natürliche Schlackenbildung wird durch das Material der Gefässwandungen begünstigt, welches Thonerde und Kieselsäure liefert.

Ein wesentlicher Vorzug vor dem Frischprocess liegt darin, dass das Eisen nicht mit Brennmaterial in Berührung kommt, welches letztere den oxydirenden Einflüssen des Sauerstoffs entgegenwirkt. — Von den beim Puddelprocess stattfindenden Reactionen unterscheiden sich die des Bessemerns dadurch, dass die bei jenem wesentliche Einwirkung oxydirender fremder Zuschläge bei diesem fortfällt. Beide Processe haben indessen das innige Durchrühren der basischen Schlacken mit dem kohlenstoffhaltigen Eisen gemein, aber beim Bessemern findet dasselbe in erhöhtem Maasse und ohne das Zuthun unvollkommener Handarbeit statt.

Während so ein reines Roheisen unter günstigeren Umständen in Stahl und Stabeisen übergeführt wird, als beim Frischen und Puddeln, vereinigt ein durch Phosphor und Schwefel

---

*) *Annales des mines* 1861, Bd. XVIII. S. 553 u. Dingler's Journ. Bd. 161. S. 123.

**) Der Aufsatz enthält einen Fehler. Das Product der Temperatur für das Eisen ist = 1000 · 0,18 · 200 = 13000 statt 26000 gesetzt. Die hierdurch hervorgerufene Differenz ist von keiner grossen Bedeutung, zumal die Rechnung auf Genauigkeit — wie Gruner selbst schon wegen der mangelnden Kenntniss über die specifische Wärme der Schlacken angiebt — überhaupt keinen Anspruch machen kann. Immerhin sind die Ansätze so gewählt, dass sie der Wirklichkeit nahe kommen mögen.

***) Tunner, Jahrb. IX.

verunreinigtes die Mängel dieser Processe in höherem Grade. Beim Frischen und Puddeln geht Phosphor und Schwefel zu gewissen Theilen*) in die Rohschlacke, aus welcher diese Stoffe wegen der verhältnissmässig niedrigen Temperatur nicht wieder reducirt werden; sie werden sogar theilweise mit der Rohschlacke vor der eigentlichen Entkohlung des Eisens abgelassen. Durch den Puddelprocess kann, da der reducirende Einfluss des direct mit dem Eisen in Berührung kommenden Brennmaterials fehlt, auch eine grössere Menge jener schädlichen Stoffe abgeschieden und daher ein verhältnissmässig schlechteres Material nutzbar gemacht werden, als beim Frischen. In letzterer Beziehung würde der Bessemer'sche dem Puddelprocess gleichstehen, aber die bedeutend höhere Temperatur und die beständige innige Berührung der phosphor- und schwefelhaltigen Schlacke mit dem Eisen überwiegt bei Weitem diesen Vortheil.**)

Das flüssige Roheisen wird in einen cylinderförmigen Ofen oder ein retortenartiges Gefäss gebracht und von vielen (25 bis 84) Strahlen hochgepresster atmosphärischer Luft durchdrungen. Während des Processes kann man drei Perioden unterscheiden, deren Grenzen indessen mehr oder minder undeutlich erscheinen.

Die mittlere ist die wichtigste und am längsten dauernde Periode; man kann sie füglich als Eruptionsperiode bezeichnen. Die Flamme ist zu dieser Zeit am stärksten, leuchtet sehr hell, zum Theil durch einen andauernden Strom herausgeworfenen verbrennenden Eisens; häufig findet ein so heftiges Aufkochen statt, dass ganze Massen als Feuerregen herausgeschleudert werden, mit ihnen viele, meist hohle, vulkanischen Bomben ähnliche Schlackenkugeln. Es ist dies die Periode, welche dem Aufschäumen im Puddelofen, dem Gaarfrischen im Heerde etwa analog ist, die Zeit der fortwährenden Wechselwirkungen zwischen dem Sauerstoff der Schlacken und dem Kohlenstoff des Eisens, dem reducirten Eisen und dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft. Der wesentlichste Grund der heftigen Eruptionen liegt in den grossen Quantitäten Gas, welche entweichen, nämlich nicht nur, wie anfänglich, der Stickstoff der atmosphärischen Luft, sondern nun auch Kohlenoxydgas, nach Tunner***) das doppelte Volumen Gas, wie in der ersten Periode.

Vor dieser Hauptperiode ist die Flamme orangefarben, weniger leuchtend und undurchsichtiger; Funken von Eisen werden auch, aber nicht so andauernd herausgeworfen. Es ist dies die schlackenbildende Periode, die Zeit der Oxydation des Siliciums. In der dritten Periode endlich ist die Flamme gleichfalls weniger intensiv als in der zweiten, aber sehr durchsichtig und das schon in der letzten Hälfte der Eruptionsperiode auftretende Blau-Violett herrscht entschieden vor; andere Farben sind zeit- und streifenweis beigemischt. Es ist dies die Zeit der vollständigen Gaare, daher auch die Eruptionen immer mehr nachgelassen haben, wogegen sich die Hitze bedeutend erhöht, da nun nicht mehr wie in der zweiten Periode die erzeugte Wärme durch die Gegenwirkung der Reduction theilweise wieder absorbirt wird. — Hiernach lässt die Flamme plötzlich nach und es erscheint hauptsächlich nur ein von Innen erleuchteter durchsichtiger Gasstrom. Dabei ist fast vollständige Ruhe im Innern eingetreten. Der Sauerstoff der Luft wirkt nun entschieden oxydirend auf das entkohlte Eisen.

Diese Erscheinungen, die theils von der Art, theils von der Intensität der chemischen Reactionen abhängig sind, würden sichere Kennzeichen für die Leitung des Processes abgeben, wenn sie entschiedenere und schärfere Grenzen hätten, als dies in Wirklichkeit der Fall ist. Am schärfsten lässt sich die Grenze der vollständigen Entkohlung und eintretenden Oxydation feststellen, freilich aber erst im Augenblick, wenn sie überschritten ist. Das Product ist dann ein verbranntes, wenn gleich sehr reines Eisen, grob-krystallinisch. Es ist ohne Weiteres nicht als Stabeisen zu gebrauchen, wohl aber, wenn man es mit reducirenden Substanzen behandelt. Frémy nennt es azoté.

*) Ein Theil des Schwefels wird auch direct oxydirt und entweicht gasförmig.

**) Vergl. Gruner, *Annales des mines* 1861. XVIII.

***) Jahrb. X., 211.

Digitized by Google

Wir haben im Vorhergehenden gänzlich die Theorien dieses Gelehrten bezüglich der Stickstoffaufnahme des Stahls ausser Acht gelassen, hauptsächlich, weil vor völliger Entscheidung des interessanten Streites über diesen Gegenstand eine entschiedene Ansicht voreilig erscheinen würde. Hat Frémy Recht, so würde neben der Entkohlung des Roheisens bis zum letzten Stadium wahrscheinlich eine stetige Aufnahme von Stickstoff stattfinden und Kohlenstickstoff würde in richtiger Zusammensetzung für Stahlbildung gerade am Ende der zweiten Periode vorhanden sein. Will man nämlich direct Stahl erzeugen, so unterbricht man den Process bei Beginn der zweiten Periode. Bei einem stets gleichmässigen, sehr reinen Materialeisen ist dies das Zweckmässigste, weil es am einfachsten ist und am ökonomischesten. In Schweden geschieht es allgemein. Die Schwierigkeit liegt aber auch dort in dem Erkennen des rechten Zeitpunktes. Sicherer und bei unreinem Roheisen sogar nothwendig ist es daher, die in England und Frankreich gebräuchliche Methode der Bessemerstahlbereitung anzuwenden, die wir der Kürze wegen im Gegensatz zu der vorher erwähnten, der »Schwedischen« die »Englische« Methode nennen wollen. Hiernach unterbricht man den Process, sobald die Flamme anzeigt, dass sämmtlicher Kohlenstoff verbrannt ist. Wie schon erwähnt, ist dieser Augenblick scharf und leicht erkennbar. Man erhält im nächsten Moment schon ein Eisen, welches Sauerstoff aufgenommen hat, ein verbranntes Eisen. Zu diesem setzt man nun ein geschmolzenes, möglichst vollständig von schädlichen Bestandtheilen (Phosphor, Schwefel, Schlacke) freies, kohlenstoffreiches Eisen (Spiegeleisen), und erzielt so einen Stahl, welcher analog dem aus Roheisen und Stabeisen in Tiegeln erschmolzenen gebildet ist, nur mit dem Unterschiede, dass im vorliegenden Falle das Stabeisen noch Sauerstoff enthält, und durch diesen ein Theil des Kohlenstoffs, welcher sich in dem zugesetzten Roheisen befindet, verbrannt wird. Dass diese letztere Reaction wirklich stattfindet, liesse sich analytisch*) nachweisen, ist aber schon aus der bei der Mengung der beiden Eisensorten entweichenden Flamme ersichtlich. Auffallend ist indessen die eigenthümliche Färbung der letzteren, welche weit mehr der anfänglich bei dem Process erscheinenden orangegelben, undurchsichtigen, als einer reinen Kohlenoxydgasflamme gleicht. Das Silicium des Spiegeleisens mag wohl auch hier noch einen Augenblick eine Rolle spielen, d. h. Schlacke bilden, nicht wie Bessemer glaubt, in den Stahl übergehen.

Während der schwedische Process in cylindrischen feststehenden Oefen ausgeführt zu werden pflegt, wendet man zum englischen retortenförmige, um eine Axe drehbare Gefässe (Birnen) an. Ist das Eisen entkohlt, so kippt man das Gefäss, so dass der flüssige Inhalt die im Boden eintretenden Windöffnungen nicht bedeckt, stellt den Wind ab und setzt das Spiegeleisen ein; zuweilen richtet man das Gefäss für einen Augenblick wieder auf, bei gleichzeitiger Anlassung des Windes, um so eine vollständige Mischung zu bewirken.**) Nach dieser englischen Methode dauert bei dem Einsatz von 20—60 Ctr. Eisen der regelmässig verlaufende Process etwa 15—20 Minuten. Hiervon kommen

auf die Schlacken-Periode 4 bis 6 Minuten,
- - Eruptions- - 6 - 8 -
- - Gaarfrisch- - 5 - 6 -

Um mit mehr Sicherheit das Stadium des Processes beurtheilen zu können, hat man***) die Anwendung der Spectralanalyse zur Untersuchung der entweichenden Flamme vorgeschlagen, eine sinnreiche Idee, deren praktische Ausführung in einer Bessemer-Hütte aber doch auf viele Schwie-

*) Es müsste ohne diese Verbrennung eines Theils Kohlenstoff, ein Quantum Roheisen $= A$, mit p pCt. Verlust bis zur Entkohlung, bei Zusatz von B Spiegeleisen mit P pCt. Kohlenstoff, im Stahl geben: Kohlenstoff $= \frac{P \cdot B}{A\left(1-\frac{p}{100}\right)+B}$ pCt.

oder $A = 10B$ (der Praxis entsprechend): $\frac{P}{11-\frac{p}{100}}$ pCt.

**) Bei J. Brown geschah dies früher stets, jetzt gar nicht mehr.

***) Oesterr. Zeitschr. XI., Nr. 9.

rigkeiten stossen dürfte. Weit praktischer ist der Vorschlag Tunner's, mit dem Spiess häufig Probe zu nehmen. Sehr zweckentsprechend wäre es, wenn man den Process in einem flachen Heerdofen vornehmen könnte, in welchem man das Eisen leicht beobachten kann. Die Fortsetzung der von Sudre auf kaiserliche Kosten zu Montataire*) begonnenen Versuche der Stahlbereitung im Flammofen unter einer Schlackendecke dürfte vielleicht zu günstigen Resultaten führen.

b. Erfahrungsresultate.

Aus den mitgetheilten, auf Beobachtungen des Verfassers in Sheffield**) in den Jahren 1860, 1862 und 1863 gegründeten und im Wesentlichen mit den von Tunner, Gruner und La Salle in verschiedenen (weiter unten citirten) Schriften niedergelegten Ansichten, übereinstimmenden theoretischen Resultaten, werden sich leicht die in der Technik gemachten Erfahrungen über die Beschaffenheit des anwendbaren Roheisens erklären lassen; sie werden zugleich die Grundlage abgeben für die Beurtheilung und Auswahl der heimischen Eisensorten zum Zweck des Bessemerns.

Das Roheisen muss so frei von Schwefel und Phosphor sein, dass ein grosser Theil des ersteren und der ganze Gehalt des letzteren, concentrirt im erzeugten Stahl, diesen nicht unbrauchbar macht. Unbedingt wird dies der Fall sein müssen, wenn man den Process bei der Stahlbildung direct unterbricht. Man wird dagegen einen grösseren Theil, besonders von Schwefel abscheiden können, wenn man das Eisen nicht nur gänzlich entkohlt, sondern theilweise schon oxydirt. Der Zusatz von ganz reinem Roheisen in dem letzten Falle wirkt ausserdem noch verdünnend auf die im erzeugten verbrannten Eisen zurückgebliebenen Mengen jener Stoffe.

Bessemer selbst***) giebt an, dass 0,1 pCt. S. oder P. im Roheisen schon zu hoch sei. Tunner hofft, dass aus steyerischem Eisen von 0,2 pCt. S. sich noch ein gutes Product erzielen lassen werde. Während beim Stabeisen schon 0,01 pCt. Schwefel nach Karsten die Grenze für die Brauchbarkeit abgiebt, dagegen erst 0,75—0,8 pCt. Phosphor, scheint sich das Verhältniss beim Stahl umzukehren. Bester englischer Gussstahl soll nach Schafhäutl bis 1 pCt. Schwefel enthalten. Phosphor scheint im gewöhnlichen Stahl selten vorhanden zu sein; die Versuche, Roheisen aus sonst guten, etwas phosphorhaltigen englischen Sphärosideriten zum Bessemern anzuwenden, haben aber sehr schlechte Resultate gegeben.

Ein gewisser Gehalt an Silicium ist zweckmässig für den Process. Durch die Oxydation desselben wird Wärme erzeugt, während die von den Wänden oder aus vorhandenen Schlacken aufgenommene, fertig gebildete Kieselsäure Wärme absorbirt. Das chemisch im Roheisen gebundene Silicium ist auch wegen seiner gleichmässigen Vertheilung in der flüssigen Masse geneigt zu schneller Schlackenbildung. Der Gehalt darf indessen nicht so gross sein, dass ein wesentlicher Theil des Siliciums in den Stahl übergeht; 1½ pCt. dürfte die Grenze sein. Ein guter Stahl soll nach Karsten nicht über 0,05 pCt. Silicium enthalten, wogegen nach Schafhäutl 0,52 pCt. noch nicht nachtheilig sind.

Ein Mangangehalt ist aus den auch für die gewöhnlichen Frischprocesse gültigen, bekannten Gründen ebenfalls beim Bessemern nicht nur nicht nachtheilig, sondern sogar vortheilhaft.

In Uebereinstimmung mit jedem anderen Frischprocesse spielt auch beim Bessemern der Kohlentoffgehalt des Roheisens die wichtigste Rolle. Die bisherige Praxis hat gezeigt, dass ein graues, gaares Roheisen nothwendig zum Gelingen des Processes ist, gleichgültig, ob er nach schwedischer oder englischer Manier ausgeführt werde. Koksroheisen scheint bei sonst gleicher Reinheit den Vorzug zu verdienen; weder Spiegeleisen†), noch weisses bei Gaar- oder Rohgang er-

*) Armengaud aîné, *Public. industr.* XIV, lvr. 7/8 u. Dingl. Journ. Bd. 167.

**) Wo ihm von den Herren J. Brown und Ellis der Zutritt zu den Atlaswerken auf die liberalste, anerkennenswertheste Weise gestattet wurde.

***) Allg. B. u. H. Zeit. 1859, No. 41.

†) Die Versuche mit Spiegeleisen dürften noch nicht als erschöpft zu betrachten sein.

zieltes Roheisen, noch auch übergaares siliciumreiches graues haben gute Resultate gegeben, die weissen Sorten führten sogar fast zu völligem Misslingen. Das übergaare graue Roheisen giebt bei nicht sehr abweichendem Verlaufe des Processes nur dann ein schlechtes Product, wenn der Siliciumgehalt sehr hoch ist. Einen ganz andern Grund hat dagegen das Verhalten der sämmtlichen weissen Eisensorten. Er liegt darin, dass dieses Eisen keinen mechanisch beigemengten Kohlenstoff (Graphit), sondern nur chemisch gebundenen enthält. Bekanntlich findet beim Verfrischen grauen Roheisens, ebenso wie beim Feinen zuerst eine Aufnahme des Graphits als chemischer Bestandtheil des geschmolzenen Roheisens statt, während eine basische Schlacke sich zu bilden beginnt, d. h. während das Silicium oxydirt wird. Dass dieselbe Reaction auch beim Bessemern vor sich geht, ist nicht zu bezweifeln, wenn man die vorzüglich in Schweden erzielten Resultate betrachtet, welche ausführlich von Tunner (nach Grill's Berichten) beschrieben sind (s. S. 242). Hier zeigte sich jedes Mal, dass bei Verarbeitung weissen Eisens die Eruptionsperiode sofort, oder wenige Minuten nach Beginn des Processes schon eintrat, und dass dann die entwickelte Hitze nicht genügte, das Product flüssig zu erhalten, sondern ein zu Luppen geballter, halbflüssiger, unreiner Stahl erzielt wurde. Es entwickelt sich ja nun aber die Hitze hauptsächlich (wie Gruner gezeigt hat) durch das verbrennende Eisen, d. h. in der ersten und letzten Periode. Man braucht daher die erste, verhältnissmässig ruhige Periode nothwendig zur Erhitzung, ehe die Reaction auf den Kohlenstoff eintritt. Ganz ähnlich ist das Verhältniss zwischen grauem Koks- und Holzkohlenroheisen zu erklären. Ersteres nimmt bekanntlich viel schwieriger seinen Graphit auf, wie letzteres, dehnt daher die erste Periode aus. Eben dahin wirkt auch ein Mangangehalt, und ein gaares, graues, manganhaltiges, phosphor- und schwefelfreies Koksroheisen scheint daher das vortheilhafteste Material für das Bessemern. Es ist in der That zu bedauern, dass ein sonst zur Stahlfabrikation so vorzügliches Material wie Spiegeleisen, den Bedingungen des Processes nicht entspricht, aber wie wir aus zuverlässiger Quelle erfahren, sind in neuester Zeit Versuche damit in England vollständig misslungen. Bei Proben mit italienischem Eisen in Sheffield ist auch eine mit reinem Spiegeleisen von Follonica ausgeführt worden (No. 19. der Tabelle I. S. 244). Die kurze Zeit des Processes hierbei lässt *a priori* auf kein günstiges Resultat schliessen, dennoch wird angegeben, der Process sei regelmässig verlaufen; leider ist über die Qualität des Stahls gar nichts gesagt.

Dagegen ist Spiegeleisen ein fast unentbehrliches Material, um beim englischen Process das erzeugte entkohlte resp. verbrannte Eisen in Stahl zurückzuführen. Seine Reinheit und sein hoher Kohlenstoffgehalt geben ihm diesen Vorzug. Ebenso ist das chemische Gebundensein des Kohlenstoffs hier nothwendig, um sofort die Reaction auf das vorhandene Eisenoxyd einzuleiten. Ihm am nächsten würden natürlich die gaaren weissen Eisen, blumiges oder luckiges Floss stehen.

3. Die bisher angewandten Roheisensorten.

In der Praxis wird bisher als Zusatz stets Spiegeleisen, in England früher americanisches, jetzt dort, wie in Frankreich und Deutschland allein Siegen'sches angewendet. Dagegen herrscht in Bezug auf das eigentliche Materialeisen mancherlei Verschiedenheit. Die Tabelle (S. 242—245) giebt eine vollständige Uebersicht über die bekannt gewordenen Ausführungen des Bessemer'schen Processes. Folgendes möge noch zur Erläuterung dienen:

Am besten und wissenschaftlichsten sind die Versuche mit dem Bessemern offenbar in Schweden angestellt worden. In Bezug auf die Specialitäten verweisen wir auf Tunner's gediegene Arbeiten*). Man wendete zu Edsken Roheisen an, welches hauptsächlich aus Erzen (Magneteisenstein) von Stora und Vestra Bipsberg, Rällingberg und Norbergs Kärrgrufva erblasen war. Probeschmelzen wurden mit solchem aus Erzen von Ritåsen, Windtjerns, Kraknup, Malmbergsås, Långviks und Dannemora angestellt. Die letzten Erze erwiesen sich als sehr vorzüglich für den vor-

*) Jahrb. IX., X. u. a. a. O.

liegenden Zweck. Der Zusatz von den mit Rotheisenstein gemengten Erzen von Thorsåk bewährte sich nicht. Man schlug im Hohofen c. 18 pCt. Bergkalk zu und verwendete als Brennmaterial Fichtenkohle. Das Roheisen lieferte beim Bessemern nur ein gutes Product, wenn es lichtgrau oder schwach halbirt, höchstens bis zur Hälfte weiss und bei gaarem Gange erblasen war. Bei Anwendung von weissem (bei Rohgang erzeugtem) Roheisen trat stets das Aufkochen des Eisens sehr heftig und meistentheils sofort oder wenige Minuten nach Einblasen des Windes ein. Das Product war dann dickflüssig, bildete Klumpen im Ofen und die Stahleingüsse enthielten viele angelaufene (oxydirte) Blasen. Ebenso ungenügend war aber auch der aus übergaarem grauen Roheisen erhaltene Stahl, welcher sich durch übermässige Härte charakterisirte und schon in der Rothglühhitze unter dem Hammer auseinander fiel. Ein manganhaltiges Roheisen bewies sich stets als vortheilhaft, ein schwefelhaltiges als unbrauchbar. Ein gutes lichtgraues Roheisen gab 50 und mehr Procent an reinen Stahleingüssen, das Aufkochen fand fast regelmässig nach 5—6 Minuten statt und die Blasezeit betrug im liegenden Ofen 26—30 Minuten, im stehenden c. 10 Minuten.

In England hatte Bessemer und mit ihm andere Versucher in Süd-Wales anfänglich ausser schwedischem Roheisen auch das aus inländischen Sphärosideriten erblasene anwenden wollen. Die Versuche missriethen gänzlich, was jetzt, nachdem man den Process näher kennt, nicht auffallend ist; die englischen Sphärosiderite aus der Steinkohlenformation sind nämlich phosphorhaltig. Das schwedische Roheisen wendet man in England auch jetzt noch für die besten Sorten Stahl an, aber die Hauptrolle spielt das in Cumberland bei Koks erblasene Roheisen. Das Material hierzu liefern die Rotheisensteine aus der Kohlenkalkformation von Cumberland und Nord-Lancashire. Diese Erze sind sehr rein, theils glaskopfartig, theils mulmig, kalk- und quarzhaltig. Nur die kalkhaltigen werden für den vorliegenden Zweck benutzt *). Das erzielte Roheisen ist grau und weich. Der Process selbst verläuft normal. Das Aufkochen findet nach 4—6 Minuten statt, und in 16—20 Minuten ist (nach erfolgtem Zusatz von c. 10 pCt. Spiegeleisen) der Stahl vollendet. Dieser letztere ist zwar auch blasig, aber, da die Blasen oxydfrei sind, ist er durch Hämmern leicht dicht zu erhalten; er kommt sehr flüssig aus dem Gefäss, zeigt nach dem Erstarren eine angenehme Härte. Die weicheren Sorten sind leicht, die härteren schwer oder nicht schweissbar.

Von grosser Wichtigkeit sind die bei Bessemer in Sheffield angestellten Versuche mit italienischen Roheisensorten, welche in der Tabelle I. unter No. 11—23 übersichtlich zusammengestellt sind. Die Roheisensorten bestanden erstens in solchen, welche von der Berg- und Hüttenverwaltung in Toscana gesendet worden waren: theils manganfreiem und manganhaltigem lichtgrauen, theils halbirtem Roheisen, theils Spiegeleisen, erschmolzen in Follonica aus Eisenglanz der Inseln Elba und Giglio und Braun-, Magnet- und Rotheisenstein von Toscana; zweitens in lichtgrauem Roheisen vom neuen Hohofen im Valle Camonica (A. Gregorini gehörig) und halbirtem vom Hohofen zu Pisogne (S. Damioli gehörig). Beide Werke liegen in der Lombardei (daher in der Tabelle als Lombardia bezeichnet) und verschmelzen Erze aus den Alpenthälern, besonders manganhaltigen Spatheisenstein, gemischt mit erdigem Rotheisenstein. Endlich wurde graues, stark halbirtes und weisses Roheisen aus den Giessereien von Mongiana in Calabrien, welche aus Brauneisensteinen ein gutes für Stahlfabrikation geeignetes Material erschmelzen, angewendet.

*) Die zu Barrow (Schneider, Hannay & Co.) verschmolzenen Eisensteine haben folgende Zusammensetzung:

Tabelle II.

Bestandtheile	Rothes Erz von Park-Mine	Rothes Erz von Newton	Schwarzes Erz von Park-Mine	Mulmiges Erz von Whittrigs-Mine	Durchschnittliche Zusammensetzung der Beschickung
Eisenoxyd	96,50	95,75	42,90	94,00	81,44
Daher Eisen . . .	67,55	67,02	30,02	65,80	57,00
Erdige Bestandtheile	5,00	4,00	7,10	5,50	12,50
Manganoxyd . . .	—	—	50,00	—	Wasser: 6,00

Laufende Nummer	Einsatz-Roheisen					Zeit				Zusatzeisen	
	erblasen zu:	Art der Eisensteine	Beschaffenheit	Zahl der Chargen, woraus das Mittel genommen	Quantum Pfd.	des Einschmelzens in Flammöfen Std.	Min.	des Frischens Min.	des Aufkochens nach Beginn Min.	Art	Quantum Pfd.
		A. Schweden.									
1.	Edsken [1])	Magneteisenstein von Bishberg, Norberg etc. (siehe S. 240).	lichtgrau, kantenweiss	1	2038½	—	—	28	8	—	—
2.	do.	do.	do.	1	2222½	—	—	29	8	—	—
3.	do.	do.	weiss	1	2008½	—	—	25	1	—	—
			grau	23				26—30	5—8		
			sehr grau	6					10—13		
			weiss	1				16	1		
			do.	1				26	5		
			do.	1				22	3		
4.	do.	do.	do.	1	2204½	—	—	23	10	—	—
			do.	1				22	4		
			do.	1				29	3		
			do.	1				35	3		
			? ?	24				?	?		
5.	do.	do.	—	28	2057½	—	—	—	—	—	—
				1				15	—		
				10				10,3	—		
				45				9,7 [4]) (27)	—		
6. [3])	do.	do., z. Th. bei Zusatz von Dannemora, Vindtjern, Långvik u. Kråknäs, welche den Stahl weich, aber weniger haltbar machen.	meist lichtgrau, der harte Stahl von dunkleren Sorten	126	1791	—	—	10,1 (63)	—	—	—
				280				9,9 (70)	—		
				103				9,9 (21)	—		
				16				9,4 (4)	—		
7. [3])	do.	do.	do.	1307	1757	—	—	—	—	—	—

Tabelle I.

	Erhaltene Producte					Art des Ofens	Wind-pressung	Bemerkungen
	Stahl-eingüsse	Abfälle	Abbrand pCt. des Einsatzes	Qualität des Stahls beim Abstich	Qualität des Stahls in rohem Zustande			
	Pfd.	Pfd.					Pfd.	
1568½	1036	750½	12,4	flüssig	dicht	Liegend. Cylind. neues Futter	13—14	[1]) Nach Tunner, Jahrb.
2224½	1381½	600½	10,9	sehr flüssig		do., dass. Futter	do.	[2]) 1 Formenreihe mit 6 Düsen zu ¼ Zoll Dm. 1 desgl. mit 6 Düsen zu ⅝ Zoll Dm.
2066½	322½	1449	11,5	theilw. gehallt	blasig, unganz	do., neues Futter	do.	[3]) No. 6. umfasst die Production vom 18. Juli (dem Beginn erwünschten Erfolges) bis 8. Decbr. 1858. In 24 Stunden wurden 4620 Pfd. producirt.
				flüssig	ziemlich hart			[4]) Die Zeit des Frischens bezieht sich nur auf den Durchschnitt der in Parenthese beigesetzten Zahl von Chargen.
				sehr flüssig	sehr hart			
2004½	1146	783	12,5	dickflüssig	ziemlich weich, unganz	Liegender Cylinder	do.	[5]) Hierbei 26 Pfd. zu Gussstahl umschmelzbarer Stahlabfälle, d. h. 15,2 pCt. des eingesetzten Roheisens.
								[6]) Man unterscheidet Härte 1—5, 1 der härteste Stahl, 5 der weichste, stabeisengleiche.
								[7]) 18. Juli 1858 bis 15. Mai 1859, daher No. 6. umschliessend.
2557½	982½	839½	11,4	—	gleichförmig	Stehender Ofen mit 2 Formenreihen [2])	12—14	[8]) Hiervon 390 Pfd. umschmelzbare Stahlabfälle.
	502				H. 1. [6]) zu hart	do.	do.	[9]) In Wahrheit nur 12 pCt., da ein Theil der Roheisenabfälle zurückgewogen wird.
	1190				H. 2. zu hart			[10]) 12 Formen zu ½ Zoll Dm.
	1288				H. 2,5., ausstreckbar, dem engl. Gussstahl ähnlich			
791	1225	400 [5])	14,9 [9])	—	H. 3., leicht schweiss- u. streckbar	Stehender Ofen mit 1 Formenreihe [10])	6—8	
	1131				H. 3,5., beste Sorte für d. gewöhn. Bedarf			
	1023				H. 4., rauher Stahl			
	882				H. 4,5., weich, dem Eisen nahestehend			
737	1050	442 [8])	13 [9])	—	H. meist 3—3,5	do.	do.	

Digitized by Google

Laufende Nummer	Einsatz-Roheisen					Zeit				Zusatzeisen	
	erblasen zu:	Art der Eisensteine	Beschaffenheit	Zahl der Chargen, woraus das Mittel genommen	Quantum Pfd.	des Einschmelzens in Flammöfen Std.	Min.	des Frischens Min.	des Aufkochens nach Beginn Min.	Art	Quantum Pfd.
		B. England.									
8.	Barrow, Cleator-Moor und Workington in Cumberland	Rotheisenstein aus Cumberland, quarzfreie Sorte [11])	lichtgrau	—	2200 [12])	2	—	16—18	4—5	Spiegeleisen von Lohe	176—19[illegible]
9.	do.	do.	do.	—	6000	2	30	17—18	4—6	do.	600
10.	do.	do.	do.	—	10000	3	—	20	5—6	do.	1000
		C. Italienisches Eisen.							Verlauf des Processes		
11.	Follonica	Vergl. Text S. 241	lichtgrau, No. 1.	—	2453¼	2	10	22	regelmässig	Siegener Spiegeleisen 1. Sorte	177½
12.	Mongiana	do.	lichtgrau	—	2438	2	53	13	do.	do.	177½
13.	Lombardia	do.	do.	—	2446	2	40	12	heftig u. unregelmässig	do.	177½
14.	Follonica	do.	lichtgrau, No. 1.	—	2435¼	2	28	13	regelmässig	Follonica, manganreich. Spiegeleisen	255½
15.	Lombardia	do.	halbirt	—	2435¼	2	—	9	Eruptionen nach 2 Min. heftig	Siegener Spiegeleisen 1. Sorte	152½
16.	do.	do.	lichtgrau	—	2739¼	2	15	17	regelmässig	do.	196½
17.	Follonica	do.	halbirt	—	2450¼	2	—	11	heftig	do.	177½
18.	Mongiana	do.	stark halbirt	—	2435¼	2	35	10½	heftig, viel Eruptionen	do.	152½
19.	Follonica	do.	Spiegeleisen	—	2587½	2	40	11½	regelmässig	do.	177½
20.	do.	do.	halbirt	—	2460¼	2	30	13	do.	do.	177½
21.	do.	do.	⅔ halbirt, ⅓ lichtgrau, manganfrei	—	2688½	2	32	11	viel Eruptionen	do.	190½
22.	Lombardia	do.	do.	—	2765	2	30	13	?	do.	190½
23.	do.	do.	⅓ lichtgrau mit ⅔ do. Follonica	—	2663½	2	25	12½	regelmässig	do.	177½

Tabelle I. (Schluss.)

Erhaltene Producte					Art des Ofens	Windpressung	Bemerkungen
Stahleingüsse Pfd.	Abfälle Pfd.	Abbrand pCt. des Einsatzes	Qualität des Stahls beim Abstich	Qualität des Stahls in rohem Zustande		Pfd.	
1074	835½	20	flüssig	für Kesselbleche und Maschinentheile	Birne, 7×5 Formen zu ¾ Zoll Dm.	15	[11]) Forest of Dean-Erze sollen ähnliche Resultate geben.
3900	2178	17	do.	für Schienen	Birne, 7×7 Formen zu ¾ Zoll Dm.	17—18	[12]) No. 8. nach Reisenotizen des Verfassers von 1860 in der Hütte Bessemer's, No. 9. und 10. nach solchen von 1862 in der Hütte von J. Brown zu Sheffield, im Wesentlichen mit Tunner's Angaben übereinstimmend; No. 11—23. sind ebenfalls bei Bessemer probirt.
5500	4630	17	sehr flüssig	do.	do.	20	
2065½	203	14	—	silberweiss, homogen[13])	Birne, 5×7 Formen zu ¾ Zoll Dm.	14—15	[13]) Die Stahlsorten sind mit $F_1 - F_6$, $L_1 - L_5$ $N_1 - N_2$ ohne nähere Erläuterung bezeichnet. Es scheint dies folgende Rangordnung in der Güte des Stahls anzudeuten: No. 11. = F_1 = beste Qualität - 14. = F_2. - 17. = F_3. - 19. = F_4. - 20. = F_5. - 21. = F_6. - 12. = L_1. - 15. = L_2. - 16. = L_3. - 22. = L_4. - 23. = L_5. - 13. = N_1. - 18. = N_2, schlechteste Qualität.
1536½	558	20	—	schwammig	do.	do.	
2080	203	13	—	ähnlich No. 11.	do.	do.	
2185½	329½	7	—	do. etwas dunkler	do.	do.	
1723½	76	30½	—	gute Qualität	do.	do.	
2573	61½	10¼	—	hieraus wurde eine Kanone geschmiedet	do.	do.	
2049	?	21½	—	do.	do.	do.	
1797½	329½	17½	—	schlechter Stahl	do.	do.	
2189½	203	14	—	?	do.	do.	
2248½	152½	9	—	hieraus wurde eine Kanone geschmiedet	do.	do.	
2214½	?	22½	—	?	do.	do.	
2651	?	10	—	wie No. 20.	do.	do.	
2335	101½	14½	—	?	do.	do.	

Digitized by Google

Während aus allen diesen Versuchen übereinstimmend die oben aufgestellten Grundsätze bestätigt werden, giebt Frémy (*Compt. rend.* 1862. LV. 297) an, dass es gelungen sei, auch aus (phosphor- und schwefelhaltigem) französischem Kokseroheisen, sowohl weissem, als auch übergaarem grauen durch Anwendung von »Reinigungsmitteln und starken stahlerzeugenden Kräften« einen vortrefflichen Stahl zu erzielen. Da Näheres über die Versuche nicht mitgetheilt ist, so muss man sich mit der Verwunderung darüber begnügen.

Im Allgemeinen stellt sich heraus, dass alle Roheisensorten, die mit Vortheil für das Bessemern angewendet wurden und werden, solche sind, welche auch mit den älteren Methoden guten Stahl liefern (nach Le Play und Frémy eine *Propension aciéreuse* haben*). Von dem schwedischen Roheisen ist Letzteres hinreichend bekannt, aber auch das Cumberländische hat die Eigenthümlichkeit, gern Feinkorn oder Stahl im Puddelofen zu geben, so dass es zu diesem Zwecke zusatzweise oder allein vielfach in Yorkshire, Wales u. s. w. verwendet wird. Der Zusatz von Spiegeleisen verbessert die Eigenschaft des Eisens in dieser Beziehung natürlich noch.

4. Folgerungen bezüglich des Roheisens von Rheinland und Westfalen.

Auf die bisher erhaltenen praktischen Resultate mit Zuhülfenahme der versuchten**) theoretischen Erklärung derselben, wird sich nun mit Erfolg eine Untersuchung über die Anwendbarkeit des Processes für Rheinland und Westfalen rücksichtlich des Materialroheisens gründen können. Es ist hierbei zu unterscheiden, ob geeignetes Roheisen bisher auf den Werken dieser Landestheile erzeugt wird und ob ein solches erzeugt werden kann.

In den beiden vorliegenden Provinzen lassen sich leicht Gruppen von Roheisenwerken erkennen, deren Anlage theils an die Lagerstätten von Eisenerz, theils an die von Steinkohlen geknüpft ist. Seit die Verbindung der Kohlenreviere und der kohlenleeren Eisensteinreviere durch Eisenbahnen so bedeutend erleichtert ist, hat sich allerdings ein derartiger Austausch der Erze und Brennmaterialien gebildet, dass die frühere Begrenzung oft sehr verwischt worden ist; nichts desto weniger dürfte die Uebersichtlichkeit der folgenden Erörterung durch Anschluss an diese Gruppen sehr vereinfacht werden.

a. Rechtsrheinische Werke.

Im nördlichen flachen Theile Westfalens bildeten lange Zeit das alleinige Material für die Roheisenerzeugung Raseneisensteine, welche mit Holzkohlen verschmolzen wurden; bis etwa um die Mitte dieses Jahrhunderts mit der lebhaften Ausbeutung der Kohlengruben die Verhüttung mit Koks und die Anwendung von Eisenstein aus dem Kohlengebirge: Sphärosiderit und Kohleneisenstein, neuerdings auch körnigem Spatheisenstein, begann. So haben sich zwei Gruppen von Hohofenanlagen gebildet, deren wichtigste auf den südwestlichsten Theil, wo das Kohlengebirge zu Tage tritt, und dessen Umgebung beschränkt ist. Auf den den übrigen Theil der Ebene umfassenden Werken werden nach wie vor Raseneisensteine, welche wegen ihres Phosphorgehaltes zwar ein zur Giesserei sehr geeignetes, aber für das Bessemern gänzlich unbrauchbares Roheisen liefern, verschmolzen, nur untergeordnet auch Eisensteine aus der Kreide, dem Lias und Zechstein. Ziemlich phosphorfreie, manganhaltige Raseneisensteine kommen zwar vor (wie bei Neuss), bilden aber seltene Ausnahmen.

Die auf dem Kohlengebiete gelegenen Werke sind naturgemäss auf die im Steinkohlengebirge auftretenden Kohleneisensteine, Sphärosiderite und körnigen Spatheisensteine angewiesen. Obwohl diese Erze von durchschnittlich guter Beschaffenheit sind, so dass das daraus erblasene Roheisen ohne

*) Während, wie oben gezeigt, die Umkehrung des Satzes sich nicht als richtig erweist.

**) Die chemischen Untersuchungen der Producte des Bessemerns sind noch so unvollständig, dass in der That die Einführung des Processes auf einem preussischen Staatswerke (Königshütte) allseitig mit Freude begrüsst werden muss.

vorhergehendes Feinen ein für die verschiedensten Zwecke brauchbares Stabeisen durch den Puddelprocess giebt, so ist doch der Phosphor- und Schwefelgehalt für den Bessemer'schen Process zu hoch. Dagegen haben diese Werke wegen des billigen Brennmaterial-Preises Gelegenheit, die Kosten der Fracht auf vorzügliche Eisensteine ferner abgelegenerer Gegenden (Siegen, Lahn) zu werfen. Sie werden daher abermals in Betracht gezogen, wenn wir auf das aus solchen Erzen erzeugte Product kommen.

Südlich an die Ebene schliesst sich das Bergland an, welches (auf preussischem Gebiete) im Wesentlichen aus den älteren Schichten unter dem productiven Steinkohlengebirge bis herab zu den Coblenzer Schiefern besteht. Diese letzteren sind vorzüglich reich an Gängen eines ausgezeichneten, manganhaltigen Spatheisensteins. Das Ausgehende der Gänge, oft bis zu beträchtlichen Teufen, ist in Brauneisenstein umgewandelt; Rotheisenstein ist im Verhältniss selten. Die Gänge haben ihre grösste Entwickelung in der Umgegend von Siegen. Die dortigen Eisensteine bilden seit Jahrhunderten die Grundlagen der Fabrication eines Rohstahleisens, welches wegen seiner Reinheit und seinem Mangangehalte sich zur Erzeugung von Stahl ganz ausnahmsweise gut eignet, so dass ihm darin nur die Steyerischen aus ähnlichen Erzen und die Schwedischen aus Magneteisenstein erblasenen Eisensorten zur Seite stehen. Auf den zahlreichen Hütten dieses Reviers wird indessen meistentheils ein weisses für das Verpuddeln zu guten Stabeisensorten vorzügliches Roheisen erzeugt, theils bei Holzkohlen, theils bei einem Gemisch von Holzkohlen und Koks, seltner bei Koks allein. Die Anwendung der von dem vorhin genannten Kohlenbecken der Ruhr bezogenen Koks ist durch die Eröffnung von Eisenbahnen in bedeutendem Umfange möglich geworden und neue Werke werden bei einer zweckmässigen Construction der Oefen für ausschliesslichen Koksbetrieb eingerichtet. Spiegeleisen wird als Hauptproduct nur auf den Werken des Cöln-Müsener Actienvereins, abwechselnd mit weissem Puddlingseisen aber auf mehreren anderen Werken erzeugt. Die Beschickung für das Spiegeleisen besteht allein aus Spatheisenstein, die für das weisse Roheisen aus diesem gemischt mit geringeren oder grösseren Quantitäten (meist $\frac{1}{3}$) Brauneisenstein. Graues Roheisen wird nur ausnahmsweise zum eigenen Bedarf erzeugt. Früher stellte man es zum Giessereibetriebe aus reinem Brauneisenstein dar, hat es indessen für vortheilhafter gefunden, ausländisches (schottisches) zu beziehen und allein oder gemischt mit inländischem umzuschmelzen. Es ergiebt sich hieraus, dass die Siegerländische Roheisenproduction in ihrem jetzigen Zustande ungeeignet für den Bessemer'schen Process ist; denn weisses Eisen giebt, wie mehrfach auseinandergesetzt, stets ungenügende Resultate, während die des Spiegeleisens zum mindesten sehr zweifelhaft sind. Spiegeleisen wird dagegen stets das unentbehrliche Zusatzmaterial für den Schluss der englischen Methode bilden. Im Uebrigen wird der gleichmässige Gang der Hohöfen, wenn sie richtig geleitet werden, d. h. wenn stets gleiches Material aufgegeben wird — an und für sich zu der Erwartung berechtigen, dass mit Erfolg die schwedische Methode hier angewendet werden könnte.

Es fragt sich nun, ob sich bei Abänderung der Beschickung ein geeignetes graues Roheisen erblasen liesse:

Aus reinem Spatheisenstein oder aus einem Gemisch von Braun- und Spatheisenstein, bei dem letzterer vorwiegt, wird man niemals mit Vortheil graues Roheisen erzielen. Man kann es zwar erreichen, indem man die Beschickung durch passende Zuschläge strengflüssiger macht und der Schmelzzone eine höhere Temperatur ertheilt, als zur Bildung von Spiegeleisen oder gaarem weissen Roheisen nöthig ist*), aber erstens erlangt man dadurch ein hoch silicirtes, auch sonst mehr verunreinigtes, kohlenstoffärmeres Eisen, zweitens hat solches Roheisen stets in hohem Grade das Bestreben, den Graphit wieder chemisch aufzunehmen. Man erreichte also nur eine geringe Verbesserung für den Gang beim Bessemern auf Kosten einer bedeutenden Verschlechterung des Products. Um nun ein zweckentsprechendes Roheisen zu erlangen, wird für's Erste die Beschickung nicht

*) Vergl. Scheerer, Metall. II., 53 u. a. a. O.

wesentlich aus Spatheisensteinen bestehen dürfen. Es bieten sich naturgemäss die Brauneisensteine dar. Sie geben ein ganz vorzügliches Material zur Erzeugung von grauem Roheisen ab, wie frühere Resultate zu Marienborn u. s. w. hinlänglich festgestellt haben; bei einer richtigen Auswahl wird man denselben gleichmässigen Gang, wie bei einer Beschickung von Spatheisensteinen erlangen; sie werden endlich gegen die letzteren, welche sich für den Transport und die Ausfuhr weit mehr eignen, ein verhältnissmässig billiges Material bilden. Es kommt allein das zu beschaffende Quantum in Frage. Wie erwähnt, besteht das Ausgehende der Gänge aus Brauneisenstein. Die wichtigsten Gänge des eigentlichen Siegerlandes sind aber bereits bis auf eine grössere Teufe abgebaut*), dagegen ist freilich eine baldige Erschöpfung im freien Grunde und im Sayn-Altenkirch'schen noch nicht zu fürchten. Ohne Frage ist das geeignete Material noch für Jahrzehnte zu beschaffen. Doch auch für die fernere Zukunft ist leicht zu sorgen. Das wird die Betrachtung der folgenden Gruppe von Roheisenwerken ergeben.

In der oberen Abtheilung der devonischen Formation, dem Flinz und Kramenzel kommen, verbunden mit Hyperit und Schalstein sehr reichhaltige Lager von Rotheisenstein vor,**) welche sich zu drei grossen Partien gruppiren, nämlich von Königsberg in Hessen durch den Kreis Wetzlar über Weilburg, Limburg, Diez, bis Katzenellnbogen in Nassau; sodann von Lixfeld an der Hessen-Nassauischen Grenze, bis Langenaubach und Burg im Amte Dillenburg; endlich am nördlichen Rande des grossen rechtsrheinischen Gebiets devonischer Schiefer von Olsberg im Kreise Brilon über Bredelar bis Adorf im Waldeckschen. Preussische Werke, welche den Eisenstein an Ort und Stelle verarbeiten, befinden sich theils im Wetzlarschen und an der oberen Lahn, theils an der Nordgrenze bei Bredelar und Olsberg. Kein Eisenstein scheint geeigneter als dieser ein für den Bessemer'schen Process vorzügliches Material zu erzeugen. Er giebt bei Holzkohlen wie bei Koks ein reines, siliciumarmes, hellgraues Roheisen, wenn nur die richtige Auswahl getroffen und die quarzreichen Geschicke ausgehalten werden. Seine verhältnissmässige Armuth (45 pCt.) wird durch seine Gutartigkeit aufgewogen. Häufig ist er so zusammengesetzt, dass er ohne jeglichen Zuschlag verschmolzen werden kann. Die Richtigkeit dieser Ansicht wird durch die in Bredelar erzeugten Roheisensorten hinlänglich bestätigt. Wenn mit dem Rotheisenstein kleine Mengen manganreicher Geschicke gattirt werden, so lässt sich ein Roheisen erwarten, welches allen Ansprüchen für den Bessemerprocess genügt. Die schwedische Methode wird sich auch hier eigenen, doch für Werke wie Olsberg und Bredelar ist erforderlichenfalls der Transport des Siegener Spiegeleisens, welches ja bis England geht, kein Hinderniss. Ebenso ist aber auch der Transport der Eisensteine in das Siegerland das vorhin erwähnte Aushülfemittel für einen etwa eintretenden Mangel an Brauneisenstein.

Es schliessen sich noch einige, gleichfalls am nördlichen Rande der devonischen Formation gelegene, vereinzelte Werke an, die theils ähnliche, aber zerstreute Rotheisensteinvorkommnisse, grösstentheils aber Erze aus dem mittleren Devon, den Lenneschiefern und dem Eifelkalk benutzen. Die Erze sind zwar meist von guter Beschaffenheit, aber viel zu ungleichartig, um das für den vorliegenden Process so nothwendige gleichförmige Product zu liefern.

Eisenerze aus (oder auf) den Lenneschiefern, welche vorzüglich in der Umgegend von Ründeroth und Ruppichteroth auftreten und theils in sehr reinen, gutartigen, sphärosideritartigen Brauneisensteinen, theils in einer schlammigen oder erdigen Masse (Stork) bestehen, verhüttet die letzte rechtsrheinische Gruppe, die der Ründerother Werke. Die wegen mangelnder Verbindungswege und schlechter Roheisenpreise fast ganz darniederliegenden Hütten lieferten meist Spiegeleisen oder weisses gaares Roheisen, wie das Siegerland, aber es fehlt ihnen die leichte Zugänglichkeit für graues Roheisen geeigneter Materialien, welche jenes besitzt.

Transport von Erzen. Während sich so ergiebt, dass unter denjenigen Werken, welche

*) Im Jahre 1853 verhielt sich die Brauneisenstein- zur Spatheisensteinförderung = 1 : 5, 1862 nur noch = 1 : 7,8.

**) Vergl. v. Dechen in Viebahn's Statistik I., 733.

sich darauf beschränken, die in ihrer Umgegend vorkommenden Erze zu verhütten, gegenwärtig allein diejenigen ein für den Bessemer'schen Process geeignetes Roheisen erzeugen, welche den oberdevonischen Rotheisenstein verschmelzen, stellt sich das Verhältniss weit günstiger, wenn — wie schon bei der Gruppe der Siegerländer Werke angedeutet — die Möglichkeit eines Transportes in's Auge gefasst wird.

Schon jetzt beziehen die meisten der grossen westfälischen Werke, wie die Hörder-, Oberhausener-, Niederrheinische-, Phönix-, und Johannishütte Siegener Spatheisenstein und Nassauer Rotheisenstein, und Aplerbeck wendet, trotz der theuren Landfracht, Rotheisenstein von Bredelar an. Freilich wird gegenwärtig der gute Eisenstein mit dem schlechteren der Kohlenformation, auch wohl dem anderer Formationen gemischt; er würde aber zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes fast oder ganz allein verhüttet werden müssen. Noch günstiger wie die genannten Werke liegt Hochdahl und Friedrich-Wilhelmshütte bei Siegburg; am besten aber sind die Siegerländer Werke situirt, welche durch den leichten Bezug der Rotheisensteine von der Lahn und von Bredelar eine sehr günstige Gelegenheit haben, ein zum Bessemern geeignetes Roheisen zu erblasen. Aehnliche Grundlagen haben die Werke bei Sayn, vorzüglich die fiscalischen, welchen durch den Besitz der Horhausener Gruben und die Wasserverbindung mit der Lahn die Möglichkeit der vortrefflichsten Gattirung sehr leicht gemacht ist.

Wir müssen uns hier darauf beschränken, diese Verhältnisse anzudeuten. Den wesentlichsten Punkt beim Bezug von fremden Erzen werden immer die Kosten des Transports bilden; deren Beleuchtung aber ist dem dritten Abschnitt vorbehalten.

b. Linksrheinische Werke.

Auf der linken Rheinseite bietet sich der Untersuchung zuerst eine nördliche Gruppe von Werken*) dar, deren Brennmaterialbedarf aus dem Inde- resp. Wormrevier gedeckt wird, und welche Erze der Umgegend, hauptsächlich aus dem devonischen und Kohlenkalke verschmelzen. Diese Eisensteine sind meist zink- und bleihaltig, überdies nicht gleichmässig genug, um ein für den Bessemer'schen Process geeignetes Roheisen zu liefern, so vortrefflich sich dasselbe auch zum Verpuddeln eignen mag. Die belgischen Erze, welche leicht bezogen werden können, verbessern die Qualität nicht und nassauer Rotheisensteine können bei der grossen Entfernung nur als unbedeutender Zuschlag dienen.

Südlich bis zur Mosel kommen dann die Werke der Eifel, besonders die (freilich im Augenblick gänzlich darniederliegenden) des Schleidener Thales. Die vielen verhältnissmässig noch wenig ausgebauten Erze (Braun- und Rotheisensteine in und auf dem Eifelkalk) geben ein gutes Material für ein geeignetes lichtgraues Roheisen, dessen Verhalten bei dem bekannten Läuter- oder Destillationsprocess im Hohofen**) schon hinlänglich seine Tauglichkeit für den Bessemer'schen Process beweist. Auch Versuche, welche die Herren Pönsgen in Düsseldorf auf ihren Werken angestellt und längere Zeit fortgesetzt haben, bestätigten dies hinlänglich.

Südlich der Mosel finden wir die Werke des Soonwaldes. Die Erze, welche als Soonwalder und Hunsrücker Ablagerungen unterschieden werden und den devonischen Schichten auf- und eingelagert sind, werden wegen ihres Phosphorgehaltes kein geeignetes Roheisen liefern; ebenso wenig kann man dies bezüglich der letzten Gruppe, der an das Kohlenbassin der Saar geknüpften Werke, annehmen, deren Material ausser den gleichfalls phosphorhaltigen Sphärosideriten der Steinkohlenformation in denselben Erzen besteht. Die mehr und mehr überhand nehmende Benutzung von luxemburger Erzen dürfte auf die Qualität des Roheisens für den vorliegenden Zweck eben nicht günstiger einwirken.

*) Das bedeutendste ist die Concordiahütte bei Eschweiler.

**) Vergl. Fulda in Karsten's Archiv VII, 9 a. a. O.

Es bietet somit die linke Rheinseite wenig Aussicht für eine zweckmässige Einführung des Bessemer'schen Processes: denn selbst den an und für sich allein dazu geeigneten Eifelwerken muss zuerst durch Eisenbahnverbindungen der Bezug von billigem Brennmaterial und Herstellung eines billigen Roheisens überhaupt ermöglicht werden, ehe auf eine fernere Verwerthung des letzteren Rücksicht genommen werden kann.

c. Werke ohne eigene Roheisenerzeugung.

Wenn in Rheinland und Westfalen auf vielen Werken geeignete Sorten von Roheisen dargestellt werden oder doch werden können, so ist damit noch nicht gesagt, dass der Bessemer'sche Process an diese Orte gebunden sei. Wie Sheffield fern von den Erzeugungspunkten des dort verbrauchten Roheisens liegt, so ist auch jeder für den Bezug von Roheisen und Brennmaterial, besonders aber für den Absatz der Producte günstig gelegene Ort der preussischen Landestheile, zur Anlage einer Bessemerhütte geeignet. So könnten sich namentlich die seit Alters her durch Stahlindustrie berühmten Gegenden von Solingen und Remscheidt durch Einführung des Processes ein ganz neues Feld des Absatzes sichern, indem sie neben der auf bisherige Weise erfolgenden Herstellung feinerer Waaren sich auf die Production gröberer, besonders für den Maschinenbau nutzbarer Theile, mittelst des Bessemerns legen.

β. Quantität des Roheisens.

Nachdem so die Qualität des Roheisens in physikalischer und chemischer Beziehung besprochen ist, bleibt noch die zweckmässige Quantität desselben für jeden Process zu ermitteln. Bereits S. 235 ist angedeutet, dass eine Minimalgrenze dadurch gegeben ist, dass die Differenz der erzeugten und verloren gehenden Wärme den Schmelzpunkt des Productes übersteigen muss. Der durch Ausstrahlung hervorgerufene Verlust ist aber wesentlich von dem Verhältniss der Roheisenmasse zur Oberfläche des Gefässes bedingt. In Schweden scheint man als diese Minimalgrenze etwa 15 Ctr. gefunden zu haben, operirt indessen meist mit 17—22 Ctr. In England giebt Bessemer an, dass er unter 20 Ctr. kein gutes Resultat erzielen könne und verarbeitet gemeiniglich 22, doch auch bis 30 Ctr.; J. Brown wendet 60, auch bis 100 Ctr. mit gutem Erfolge an; in Frankreich setzte man zu St. Seurin 20 Ctr. ein, während die Apparate zu Assailly für 100—120 Ctr. eingerichtet sind. Die Maximalgrenze dürfte erst dann erreicht sein, wenn die Operation nicht mehr hinlänglich leicht zu lenken und zu beaufsichtigen ist, und wenn, wenigstens bei der englischen Methode, die Apparate ihre so nothwendige Beweglichkeit verlieren. Sie ist wohl kaum schon erreicht, geschweige denn überschritten worden.

Bei der Einführung des Processes in Deutschland wird es sich nicht empfehlen, sofort mit mehr als etwa 30 Ctr. Einsatz zu beginnen. Dann wird wegen der anfänglichen Ungeübtheit, vielleicht auch Furchtsamkeit der Arbeiter und der Unerfahrenheit der Aufseher der Verlust einer Charge wenigstens kein zu theures Lehrgeld werden. Ueberdies scheint das Gelingen des Processes bei diesem Quantum erfahrungsmässig am sichersten zu sein.

B. Luft.

Das zweite wesentliche Material für den Bessemer'schen Process ist die atmosphärische Luft Sie muss 1. fein vertheilt in das flüssige Eisen treten, 2. hoch gepresst sein, 3. in hinreichender Quantität (p. Zeiteinheit) zugeführt werden.

1. Feine Vertheilung.

Die feine Vertheilung der Luft durch das flüssige Roheisen ist eine der wichtigsten Grundlagen des Processes. Nur allein hierdurch wird bewirkt, dass der Sauerstoff so hinreichend mit den

Eisentheilchen und den ihnen beigemengten fremden Bestandtheilen in Berührung kommt, dass der Process in einer sehr kurzen Zeit ausgeführt werden kann.

In Schweden hatte man anfänglich bei dem horizontalen Cylinderofen 10 Formen, 6 (zu ¾ Zoll Dm.) am Boden und 4 (zu ½ Zoll Dm.) um 1½ Fuss höher; bei dem sodann eingeführten stehenden Ofen wurden zuerst zwei Reihen angewendet, 6 Stück (zu ⅝ Zoll Dm.) 2 Zoll vom Boden entfernt, 6 (zu ⅝ Zoll Dm.) etwas höher; später schob man alle 12 Formen (denen man nun ½ Zoll Dm. gab) in die Höhe der früher unteren Reihe. Bessemer benutzte bei seinem kleinen Birnenapparate (für 20—30 Ctr.) früher 5 × 5 = 25, jetzt 5 × 7 = 35 Formen (zu ¾ Zoll Dm.), Brown für seine grossen bis 100 Ctr. fassenden Gefässe 7 × 7 = 49 (zu ¾ Zoll Dm.) Stück; in Frankreich sollen 7 × 12 = 84 (zu 1 Cent. Durchmesser) gebraucht werden.

2. Pressung.

Wenn allein die Pressung des Windes so gross zu sein brauchte, dass sie dem Druck des flüssigen Eisens das Gleichgewicht hielte, so genügte bei der gewöhnlichen Höhe der Eisensäule von 8—10 Zoll (selten ist sie 7 oder 12 Zoll) ein Druck von 2,1—2,6 Pfd. p. Quadratzoll*) über den der Atmosphäre. Wie aus den Zusammenstellungen der Tabelle I. (S. 242 u. ff.) ersichtlich, hat man aber bei der schwedischen Methode 6—8, bei der englischen 15—20 Pfd. als nothwendig befunden. Dies findet seine Begründung in der sehr bedeutenden Reibung, welche die Luft oder vielmehr der unverändert entweichende Stickstoff beim Durchgange durch das Metall zu erleiden hat, die sich indessen allein erfahrungsmässig feststellen lässt.

3. Quantum.

Nach Tunner werden in Schweden 965 Cbfss. Luft atmosphärischer Dichtigkeit während 8 Minuten, d. h. im Ganzen 7720 Cbfss. zu 1952 Pfd. Einsatzeisen gebraucht (Maass und Gewicht preussisch). 1 Cbfss. Luft enthält in Schweden 0,0178 Pfd. Sauerstoff, also 395½ Cbfss. Luft, welche für 100 Pfd. Roheisen verwendet werden, c. 7 Pfd. Nun brauchen in 100 Pfd. Roheisen

3,0	Pfd.	Kohlenstoff	zur Verbrennung zu	Kohlenoxyd	4,00	Pfd.	Sauerstoff
0,5	-	Silicium	-	-	0,56	-	-
8,4	-	Eisen	-	-	2,40	-	-
				zusammen	6,96	Pfd.	Sauerstoff

d. h. die obige Quantität.

Etwas anders stellt sich das durchschnittliche Resultat in England. Hier werden**) bei J. Brown 3200 · 0,6 = 1920 Cbfss. Luft atmosphärischer Dichtigkeit während 17 Minuten, also im Ganzen 32640 Cbfss. zu 66 Ctr. Einsatz gebraucht, d. h. 495 Cbfss. auf 100 Pfd. Da ein Cbfss. Luft in England c. 0,018 Pfd. Sauerstoff enthält, so werden c. 8,9 Pfd. Sauerstoff p. 100 Pfd. Eisen verbraucht. Die obige Rechnung auf diese Verhältnisse angewandt würde demnach einen bedeutenden Ueberschuss an Sauerstoff geben. Dies ist aber keineswegs in der Praxis erwiesen. Im Gegentheil gelangte man mit geringeren Quantitäten Luft zu schlechten Resultaten. Die Erklärung dürfte folgende Rechnung geben: Der wirkliche Abbrand beim Process beträgt c. 14 pCt.

3,5	Pfd.	Kohlenstoff	verlangen	4,66	Pfd.	Sauerstoff	
0,5	-	Silicium	-	0,56	-	-	
10,0	-	Eisen	-	2,86	-	-	
14,0	Pfd.	Abbrand	zusammen:	8,08	Pfd.	Sauerstoff.	

*) Eine Säule von 1 Zoll flüssigen Eisens nach Tunner = einer solchen von 0,52 Zoll Quecksilber (Jahrb. X., 205).

**) Die im Folgenden gemachten Angaben, weichen beträchtlich von denen Tunners (Anhang z. d. Ausst. Ber.) ab, weil die diesem Herrn und mir an Ort und Stelle mitgetheilten Ausmessungen des Gebläsecylinders differiren.

Der gegen das oben gefundene Quantum vorhandene scheinbare Minderverbrauch von 0,81 Pfd. dürfte wohl nur beweisen, dass der Verlust an Wind mit 40 pCt. noch nicht hoch genug angeschlagen ist.

Luftmenge p. Minute. Tunner giebt das in der Maschine zu erzeugende Quantum bei einem Einsatze von 30 Ctr. auf 1500 Cbfss. p. Minute an. Nimmt man das soeben gefundene Resultat von 495 Cbfss. auf 100 Pfd. Roheisen, so erhält man für 30 Ctr. und bei der Annahme von 17 Minuten für die Dauer des Processes und von einem Verlust von 40 pCt. in der That 1450 Cbfss. p. Minute.

Berechnung der Luftmenge. Man sieht, dass wenn die Menge der zu oxydirenden Stoffe bekannt ist, sich für einen bestimmten Einsatz leicht das ganze nothwendige Luftquantum berechnen lässt. Während bei den obigen Rechnungen indessen die Dauer des Processes erfahrungsmässig eingesetzt wurde, so ist es sehr schwierig, dieselbe theoretisch zu ermitteln und auf diese Weise das p. Minute nothwendige Luftquantum zu finden. — Wenn man mit C die während des Processes erzeugte, mit c die in derselben Zeit verlorene Wärme bezeichnet, so ist klar, dass C abhängig von der Menge der oxydirten Stoffe, aber unabhängig von der Zeit T ist, wogegen c eine Function von C und von T ist $[c = f(C) + f_1(T)]$. c und T wachsen und vermindern sich unter denselben Bedingungen, aber nach einem Verhältniss, welches nach dem gegenwärtigen Stand der Beobachtungen noch nicht möglich ist, festzustellen. Sobald dieses Verhältniss einmal bekannt ist, ist auch die Dauer des Processes T leicht zu bestimmen; denn $C - c$ ist bekannt, nämlich als Minimum = dem Schmelzpunkt des Productes, wenn der Process überhaupt ausführbar sein soll. Nimmt man T als bekannt an, so würde sich dann auch das nöthige Einsatzquantum des Eisens berechnen lassen.

4. Temperatur der Luft.

Die Luft wird unter Annahme einer durchschnittlichen Temperatur in der Gebläsehütte von 12° C., bei 18 Pfd. Pressung auf 89, bei 7 Pfd. auf 47½° C. erhitzt*), kommt daher, wenn man 10 pCt. Verlust annimmt, noch mit ca. 80 resp. 43° in den Ofen. Dies ist zwar von geringer Bedeutung für den Process, wohl aber für die Berechnung der Luftmenge, wenn man die letztere aus Formenquerschnitt und Pressung finden will.

Man hat indessen auch versucht, den Wind besonders zu erhitzen. Die in Schweden angestellten Versuche schlugen gänzlich fehl, weniger wohl, weil die hohe Temperatur nachtheilig war, als weil das Gebläse nicht ausreichte, noch das nöthige Quantum der verdünnten Luft zu liefern. Uebrigens wird im ersten Theil des Processes erhitzter Wind leicht nachtheilig wirken, da er diese wichtige Periode unnützer Weise verkürzen würde. Wohl angewandt erscheint er dagegen für die zweite und für die dritte Periode.

C. Zuschläge.

1. Feuerfestes Material.

Das wichtigste Nebenmaterial beim Bessemern ist das feuerfeste Futter des Gefässes. Dasselbe dient nicht allein, wie bei den meisten metallurgischen Processen dazu, als schwer schmelzbare Masse und als schlechter Wärmeleiter einen geeigneten Behälter abzugeben, sondern wirkt auch beim Processe als Schlackenbilder mit.

Es erfordern nämlich 10 Theile Eisen (welche oxydirt werden) zur Bildung einer basischen Schlacke 2,41 Th. Silicium; das Eisen soll aber nur 0,5 Th. davon enthalten, mithin müssen 1,91 Th. aus dem Futter entnommen werden.

---

*) Nach der Formel $\frac{1+0{,}003665\,t_2}{1+0{,}003665\,t_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{\varkappa-1}{\varkappa}}$ worin t_2 und t_1 die Temperatur, p_2 und p_1 die Spannung, $\varkappa$ den für atmosphärische Luft aus der specifischen Wärme zu 1,41 berechneten Coefficienten bedeutet.

Digitized by Google

Anfangs machten Bessemer's Gegner den Einwand, kein Material sei feuerfest genug, um die Hitze geschmolzenen Stahls, resp. Schmiedeeisens für die zum Processe nöthige Zeit zu ertragen. Das hat sich als ganz irrig bewiesen. In Schweden mauert man die Oefen mit Ziegeln aus, deren Material ein Thon der Braunkohlenformation ist und zu Höganäs gewonnen wird. Ein solcher Ofen hält ohne wesentliche Reparatur 30—36 Chargen aus. Bei der Frischbirne eignet sich besser ein gestampftes Futter; nur den Hals mauert man gewöhnlich aus. In Sheffield wendet man einen Kohlensandstein an, welcher *Ganister* genannt wird. Derselbe wird gepocht, nachdem er durch vorheriges Brennen spröde gemacht worden ist, und nach Chablonen möglichst trocken eingestampft. Früher benutzte man wohl auch den zerriebenen oder abgefahrenen Staub der mit diesem Material gepflasterten Kunststrassen. Beim Einstampfen werden natürlich dieselben Regeln auf's Genaueste befolgt, die für Hohofengestelle allgemein bekannt sind. Bessemer will einige Hände Kochsalz beim Abwärmen einstreuen, um so eine Glasur zu bilden, welche das Abfallen der Masse beim Trocknen verhindert. Dies könnte aber leicht den Nachtheil haben, dass die Feuchtigkeit anfangs nicht vollständig entweichen kann und bei stärkerer Hitze um so mehr Risse hervorbringt. Diese englischen Futter sollen bis 100 Chargen aushalten.

Für unsere westlichen Provinzen dürfte der Sandstein von Marienberghausen bei guter Auswahl in Stücken oder auch gebrannt, gepocht und mit wenig feuerfestem Thon angemacht als Masse ein vorzügliches Material abgeben. Uebrigens aber ist der Transport bei der verhältnissmässig geringen Quantität des nöthigen Materials ohne grosse Bedeutung und man kann leicht englisches oder belgisches Material beziehen. — Tunner schlägt Magnesit für diesen Zweck vor.

2. Andere Zuschläge.

Ueber den versuchten Zusatz von schlackenbildenden Materialien in Schweden und die »stahlerzeugenden Kraftmittel« Frémy's in Frankreich ist bereits gesprochen. Es bleibt nur noch die Anwendung von Wasserdampf zu erwähnen, welche Bessemer gleich Anfangs auch vorschlug und welche Galy-Cazalat 1858 in Frankreich patentirt erhielt, auch in der Kanonengiesserei von Ruel versuchte *). Es scheinen indessen keine Erfolge damit erzielt zu sein.

II. Das Product.

Wie im vorigen Abschnitt nachzuweisen versucht wurde, dass das zur erfolgreichen Durchführung des Processes nothwendige Material in Rheinland und Westfalen vorhanden oder zu beschaffen ist, so soll im vorliegenden gezeigt werden, dass auch das Product derartige Eigenschaften hat, dass es für viele industrielle Zwecke brauchbar, d. h. an sich absatzfähig ist.

Stabeisen.

Die Möglichkeit einer Stabeisendarstellung mittelst des Bessemer'schen Processes ist in Schweden bewiesen, die Schwierigkeit aber, dasselbe direct zu erzeugen, die höchste Unsicherheit in Bezug auf den Ausfall des Productes, endlich die Nothwendigkeit das erzielte Eisen einer Desoxydation zu unterwerfen, um ein für technische Zwecke brauchbares Stabeisen zu erlangen, das Alles sind Gründe, welche für jetzt gegen die Erzeugung desselben sprechen: in der That scheinen (nach Tunner) auch die in Schweden fabricirten Stabeisensorten mehr zufällig als absichtlich erzeugt zu sein. Die ausgezeichnete Reinheit derselben macht sie allerdings sehr brauchbar zur Herstellung von feinem Draht, dünnen Blechen u. s. w.

Stahl.

Die für viele technische Zwecke genügende Qualität des Stahls ist dagegen hinlänglich dargethan und durch die Menge, in welcher derselbe auf dem Markte erscheint, festgestellt. Unter Vor-

*) Armengaud, *Public. industr.* XIV.

aussetzung der Anwendung des richtigen Materials erhält man einen gleichförmigen Stahl, der je nach dem Härtegrad mehr oder minder schweissbar ist. Der rohe Stahl, nach dem Gusse in eiserne Kapseln, zeigt fast immer eine grosse Porosität. Blasenräume sind besonders an den Rändern fast unvermeidlich. Das Absperren des Windes, sofort nach Vollendung des Processes, das Stehenlassen des Stahls für eine kurze Zeit in der Giesskelle, das Giessen desselben aus letzterer vom Boden aus, das Füllen der Formen von Unten, endlich der Abschluss des noch flüssigen gegossenen Metalls von der atmosphärischen Luft, dies Alles trägt wesentlich dazu bei, eine gute Absonderung der Schlacke vom Metall zu bewirken, das Entweichen der noch in der Masse vorhandenen Gasblasen zu gestatten und dadurch reine, möglichst blasenfreie Eingüsse zu erzielen; immer aber bleibt der Stahl von lockerem Gefüge. Sind indessen die Blasen oxydfrei, was man an der silberweissen Oberfläche leicht erkennt, so lassen sie sich durch Hämmern gänzlich beseitigen; sind sie dagegen mit Oxydhäutchen überzogen (bunt angelaufen), was stets bei dem zähflüssigen Producte aus weissem Roheisen der Fall ist, so geben sie immer unganze Stellen. Nach dem Hämmern ist der gute (von oxydirten Blasen freie) Stahl vollständig dicht, giebt beim Ausstrecken durch Walzen und Hämmern in allen Richtungen haltbare gleichförmige Stücke. Selten erlangt er das feine Korn, welches man für Schneidwerkzeuge (Messer etc.) fordert und vertritt daher in dieser Beziehung den Gussstahl keinesweges.

Von bestehenden Werken gelieferter Stahl.

In Schweden liefert nur das Hauptwerk Edsken Stahleingüsse roh nach England, die übrigen Hütten fabriciren Stangenstahl für gröbere Werkzeuge (Beile, Steinbohrer etc.) und nur unbedeutende Quantitäten feinen Werkzeugsstahl. Am geeignetsten ist der Stahl zum directen Guss von Maschinentheilen, wie Kolbenstangen, Wellen, Krummzapfen, stets aber unter der Voraussetzung, dass diese Theile der anfänglichen oder vollendenden Bearbeitung unter dem Hammer unterliegen. Er kann oft in eine annähernde Form gegossen und noch in heissem Zustande in die beabsichtigte Gestalt gebracht werden. In England und Frankreich walzt man aus den vorerst gehämmerten Eingüssen Eisenbahnschienen und Kesselbleche, aus den ungeschmolzenen Abfällen Krinolinreifen und dergleichen. J. Brown in Sheffield und J. Jackson in Seurin machen hauptsächlich Schienen, Bessemer in Sheffield Bleche. Die Schienen werden auf Bahnhöfen benutzt und waren nach dreijähriger Dauer nicht sichtbar abgenutzt. Ueber die Kesselbleche dürften (wie übrigens dasselbe für gewöhnliche Stahlkesselbleche gilt) zu geringe Erfahrungen in Bezug auf Dauer vorliegen. Viele englische Fabrikanten loben sie sehr *).

*) Auszug aus Adcock's Taschenbuch 1860.

Absolute Festigkeit von Eisen u. Stahl p. Quadratzoll engl.	Pfd. engl.	Versuche, angestellt von resp. zu
Gewöhnliches Gusseisen	18656	Templeton
Schwedisches Gusseisen für militairische Zwecke	33000	Woolwich, Arsenal
Bessemer-Eisen, gegossen, ungehämmert, Mittel von 5 Versuchen	41242	ebendas.
Bleche, relative Festigkeit mit und gegen die Sehne	**Pfd. engl.**	**Versuche, von resp. zu**
Beste Yorkshire-Bleche	59584	Fairbairn
Gewöhnliche Yorkshire-Bleche	54656	do.
Derbyshire gewöhnliche Bleche	45136	do.
Shropshire - -	50176	do.
Staffordshire - -	45472	do.
Weiche Bessemer-Eisenbleche, Mittel von 4 Versuchen	68319	Woolwich, Arsenal
Kesselbleche von Bessemer-Stahl weicher Art	110000	Manchester

Relative Festigkeit von geschmiedetem und gewalztem Eisen	Pfd. engl.	Versuche, angestellt von resp. zu
Englisches Stabeisen	55872	Templeton
do.	56000	Rennie
Schwedisches Stabeisen	72000	do.
do.	72054	Templeton
Bessemer-Eisen, Mittel v. 8 Vers.	72643	Woolwich, Arsenal
do. Maximum	82100	do.
Bessemer-Stahl (ungehämmert) Mittel von 8 Versuchen	63022	do.
Sheffielder Gussstahl (gehämmert)	130000	Rennie
Gussstahl von Krupp in Essen	127320	Woolwich, Arsenal
- - Uchatius	91955	do.
Gewöhnlicher Gussstahl aus Nova Scotia-Eisen	128043	do.
Bessemer-Stahl, Mittel von 7 Versuchen	152911	do.
do. Maximum	162970	do.

Digitized by Google

Die Aussichten für Rheinland und Westfalen.

Dieselben Aussichten eröffnen sich der Bessemerstahl-Industrie auch in Deutschland. Wenn man die Ausdehnung des Krupp'schen Werkes in Bezug auf Darstellung gussstählerner Maschinentheile betrachtet, so ist kein Zweifel, welch' weites Feld des Absatzes den durch den Process erzeugten Waaren offen steht. Auch die Fabrikation von Eisenbahnschienen gewährt ein sich von Jahr zu Jahr erweiterndes Gebiet des Absatzes. Gegen Darstellung von Kesselblech dürfte einstweilen die wohlberechtigte Vorsicht des Deutschen sprechen, gegen die von Werkzeugsstahl die Schwierigkeit und Unsicherheit.

Es werden, wenn alle in der Einrichtung begriffenen Werke in Betrieb sind, überschläglich in England 9, in Schweden 18, in Frankreich 8, in Deutschland 6, zusammen in Europa 41 Apparate arbeiten.

Die bisherigen Productionsquanta sind nur sehr mangelhaft bekannt: J. Brown hat in zwei Jahren 12000 Ctr. mit 2 Apparaten fabricirt, welche meist zu Eisenbahnschienen verbraucht wurden; Bessemer macht täglich 2 Chargen bei Einsatz von ca. 2200 Pfd., hauptsächlich für Kesselbleche; von Schweden sind schon seit geraumer Zeit bedeutende Mengen in den Handel gebracht; 10 Monate gleichmässigen Arbeitens lieferten zu Edsken etwa 13700 Ctr. reine Stahleingüsse, d. h. pro Arbeitstag bei 5 Chargen 53 Ctr. Bei dauerndem regelmässigem Betriebe können zwei abwechselnde schwedische Oefen 7 Chargen täglich machen; 2 englische Birnen vermögen nach den Erfahrungen von J. Brown in 5 Chargen täglich zusammen 275 Ctr. oder 82500 Ctr. jährlich zu produciren.

Wie aus anderen Gründen bereits angegeben, wird sich bei der Einführung des Processes in Preussen ein Einsatzquantum von nur 30 Ctr. empfehlen. Man wird sonst, da man den Umfang des Absatzes nicht voraus beurtheilen kann, leicht zu einer Ueberproduction kommen, welche einen partiellen Stillstand des Werkes und natürlich eine bedeutende Erhöhung der Productionskosten zur Folge haben muss. — Fünf Chargen, deren jede 15 Ctr. reinen Stahl liefert, würden täglich 75 Ctr. oder jährlich 22500 Ctr. ergeben. Nimmt man nun an, dass in Preussen fast aller Puddelstahl zu Zwecken verwendet wird, wo der Bessemerstahl sehr geeignet ist, dass ein grosser Theil des Gussstahls zu Maschinentheilen u. s. w. verbraucht wird, dass endlich in den statistischen Productions-Nachweisungen eine grosse Menge von Stabeisen aufgeführt wird, welches in der Praxis als Feinkorn bezeichnet, in der That ein weicher Puddelstahl ist, so wird die Annahme eines augenblicklichen Bedarfs an solchem Stahl, welcher durch Bessemer-Metall vertreten werden kann, auf ca. 450000 Ctr. nicht zu hoch erscheinen. An diesem Quantum könnten also 20 Hütten mit je 2 Apparaten unter den obigen Voraussetzungen arbeiten. Hieraus ergiebt sich, dass unzweifelhaft die endgültige Entscheidung über den Vortheil oder Nachtheil der Einführung des Processes in Rheinland und Westfalen allein von den Kosten abhängig ist und der Erörterung dieser Frage ist der dritte Abschnitt gewidmet.

III. Die Kosten.

Während die Grundlagen, auf welchen sich eine Selbstkostenberechnung des Bessemerstahles anstellen lässt, in Bezug auf den Materialverbrauch durch den ersten Abschnitt gegeben, während die verhältnissmässig unbedeutenden Arbeitslöhne ohne Schwierigkeit zu ermitteln sind, fehlt es noch an einer Basis zur Berechnung der durch Anlage und Abnutzung der Apparate, sowie der zugehörigen Baulichkeiten auf den producirten Stahl fallenden Kosten. Zur Beschaffung derselben ist eine Beschreibung der Apparate nicht zu umgehen, doch ist versucht worden, dieselbe, welche den ersten Theil dieses Abschnittes eröffnen wird, durch Beifügung zweier Figurentafeln und mehrerer Holzschnitte aller sonst nöthigen Weitläufigkeiten zu entkleiden.

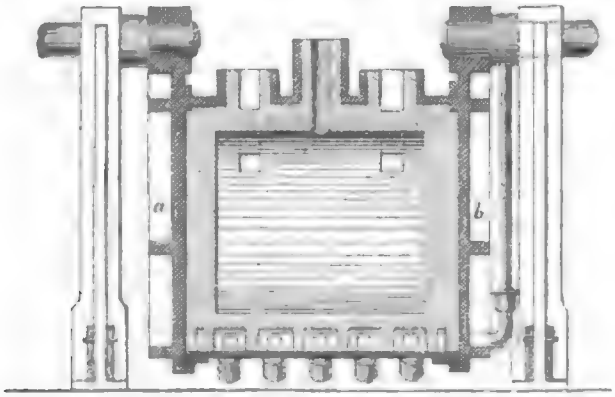
I. Kosten aus der Anlage und Abnutzung der Apparate sammt Baulichkeiten.

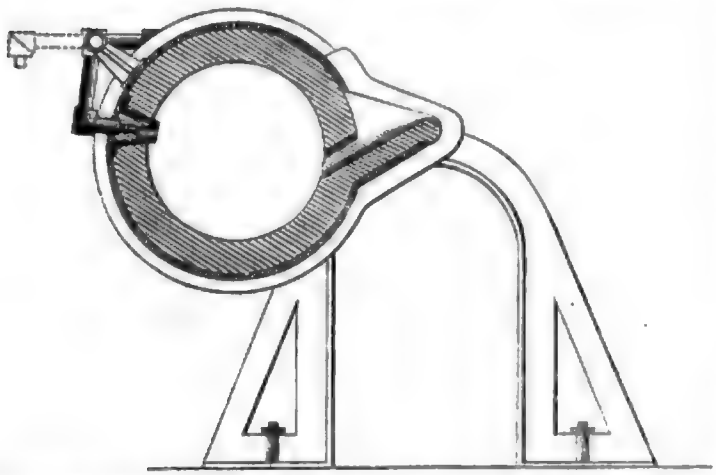
a. Beschreibung der Apparate.

Der wichtigste Apparat ist

Das Frischgefäss.

Aeltesto Art. Im Anfange hatte Bessemer einen liegenden Cylinder construirt, der parallel seiner Axe aufgehangen und drehbar war, um das flüssige Eisen ein- und ausgiessen zu können, ohne dass es die Formen berührte. Dieser ursprüngliche Plan ist in nebenstehenden Holzschnitten, welche Dingler's Journal Bd. 141. entlehnt sind, abgebildet. Ein ganz ähnlicher Apparat wurde bei den ersten Versuchen zu Edsken gebraucht. Man hatte hier indessen die Verbesserung vorgenommen, dass die beiden Giebelenden (*a* und *b*) abnehmbar gemacht waren, was die Reinigung des Apparates wesentlich erleichterte. Der schwedische Cylinder hatte 2,5 Fuss Durchmesser, 4 Fuss Länge im Lichten und bestand aus einem, mit feuerfesten Ziegeln ausgefütterten Kesselblechmantel, welcher an den Enden durch 8 Zoll breite Eisenringe verstärkt war. 10 Formen führten den Wind zu, deren 6 von je ½ Zoll Dm. in einer Reihe längs der tiefsten Linie des Cylinders, 4 von je ¼ Zoll Dm. auf der Seite 1½ Fuss höher lagen.*)





Der stehende Ofen. Bald aber ging man zur Einrichtung von wirklichen Oefen über, welche Aehnlichkeit mit den gewöhnlichen Cupolöfen haben. Dieselben sind in Fig. 1—4. Taf. XI. nach Tunner (Jahrb. IX.) wiedergegeben. Hierbei ist zu bemerken, dass die punktirten Linien der Fig. 1. zugleich die anfängliche Construction des Ofens, welcher ein 19 Zoll höheres Gewölbe hatte, darstellen. Bei diesem älteren Ofen hatte man auch (vergl. S. 251) zwei Reihen Formen, während man später sämmtliche Formen in eine 2 Zoll über dem Boden befindliche Reihe legte. Die Kappe des Ofens kann behufs Ausbesserung und Reinigung abgehoben werden. Noch besser dürfte dieser Zweck erreicht werden, wenn der Ofen construirt würde, wie ein in einigen Giessereien Berlins (z. B. bei W. Wedding) angewandter Cupolofen, dessen Obertheil (bis etwa zur Hälfte) etwas gelüpft werden kann, während der Untertheil, welcher auf Rädern steht, herausgefahren wird. — Man hat den stehenden Ofen in Schweden bis in neueste Zeit beibehalten. Er ist bei directer Verwendung des Roheisens aus dem Hohofen zweckmässig anzubringen, ist billiger herzustellen und dauerhafter als ein bewegliches Gefäss.

Die Frischbirne. Ausserhalb Schwedens wendet man überall ein retortenförmiges, an einer Axe drehbar aufgehängtes Gefäss an, welches auch für die neuen Anlagen in Deutschland allgemein

*) Tunner in Jahrb. IX.

in Vorschlag gebracht ist. Man bezeichnet es zweckmässig als Frischbirne. *) Die Frischbirne ist unstreitig der vollkommenste, wenn auch kostspieligste Apparat. Sie ist durch Fig. 5—7. Taf. XI. und Fig. 1. Taf. XII. in verschiedenen Lagen, Durchschnitten und Ansichten abgebildet (z. Th. aus *Armengaud Publ. ind.*, z. Th. aus der Zeitschr. der *Instit. of Mechan. Engin.*). Die Form des aus Kesselblech genieteten, mit feuerfestem Material ausgefütterten Gefässes, durch dessen gusseisernen Boden der Wind eingeführt wird, ist äusserst zweckmässig: erstens nämlich hindert der oben zusammengezogene Raum das allzustarke Herausspritzen der Funken, und der schiefe Hals leitet Gase und Schlacken leicht unter einen schützenden Rauchmantel. Ferner ist das Ausgiessen des Products durch Kippen, d. h. durch eine vorhandene Oeffnung stets viel schneller und präciser zu bewirken, als ein Abstich beim feststehenden Ofen. Endlich ist das Anlassen und Absperren des Windes sehr einfach.

Absperrung des Windes. Bei den stehenden Oefen in Schweden hatte man anfänglich den grossen Nachtheil, dass man den Wind einströmen lassen musste, bis der letzte Theil des Products aus dem Ofen geflossen war. Dies bewirkte natürlich eine nicht unwesentliche Ungleichmässigkeit des Stahls. Später führte man das Verfahren ein, Thonpfropfen durch die Düsen (bei *g* Fig. 1. Taf. XI.) in die Formen zu blasen, sobald der Process vollendet ist, und so den Wind vom fertigen Product abzusperren. Viel einfacher verhält sich's bei der Birne. Man bringt bei geneigter Stellung (Fig. 5. Taf. XI.) das Roheisen in dieselbe, so dass letzteres ihren Bauch füllt, ohne in die Formen treten zu können. Sodann wird das Gefäss aufgerichtet und zugleich der Wind angelassen. Die umgekehrte Manipulation findet beim Ausgiessen des Productes statt. In England regulirt ein Arbeiter hierbei das Zulass- und Absperrventil des Windes. Da indessen durch ein geringes Versehen dieses Mannes im Augenblick das ganze Gefäss ruinirt werden kann, so erscheint folgende französische Einrichtung sehr zweckmässig: Auf der Axe *G* (Fig. 1. Taf. XII., welche wie Fig. 2—4. und 8. u. 9. ders. Taf. und Fig. 7. Taf. XI. *Armengaud's Publ. ind.* entnommen ist, und für die zu bemerken bleibt, dass die eingeschriebenen Maasse Meter bedeuten), welche zugleich das Windleitungsrohr zu dem Apparate bildet, befindet sich das Excentricum *h*. Dieses bewegt einen Hebel *g*, dessen Drehpunkt in *x* ist, während der Endpunkt seines langen Armes die Leitstange eines Ventils hebt und senkt. Diese Stange ist oben mit einer dem Druck der Luft das Gegengewicht haltenden Kugel *z* beschwert, geht durch die Stopfbüchse *f* und trägt ein Ventil, welches den Zutritt der Luft aus *F* regulirt, resp. verhindert. Das Excentricum ist so construirt, dass in der durch Fig. 1. Taf. XII. gezeigten Stellung das Ventil geöffnet ist. Kippt man nun das Gefäss so weit, dass das flüssige Metall nicht mehr den Boden (d. h. die Formen) berührt, so schliesst sich das Ventil von selbst. Die Construction des Excentricums ist einfach, sobald das Quantum des einzusetzenden Roheisens bekannt ist.

Nachtheile der Birne. Neben diesen vielen Vortheilen hat die Birne allerdings den Nachtheil, dass ihre Reparatur im Innern schwierig ist. Zwar kann zu diesem Zwecke der obere Theil (bis *e f* Fig. 5. Taf. XI.) abgeschraubt und abgehoben werden; es ist dies aber immer eine zeitraubende und umständliche Arbeit, zumal sie ein ziemlich vollständiges Abkühlen des Ofens verlangt.

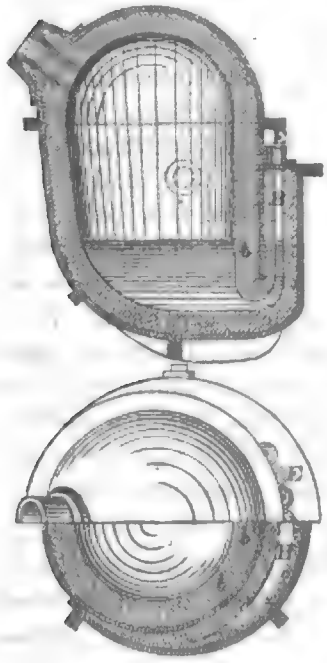
Vorrichtungen zum Kippen der Birne. Die Art und Weise, wie das Gefäss gekippt wird, ist durch die Fig. 6. und 7. Taf. XI. dargestellt. Die erste (nach Tunner) zeigt die einfache Construction, bei welcher mittelst der Kurbel *a* durch Menschenhände die Bewegung ausgeführt wird; Fig. 7. dagegen die in Frankreich eingeführte Vorrichtung, bei welcher durch die hydraulische Maschine *L*, die Zahnstange *k* bewegt wird. Letztere greift in ein Zahnrad *K* (Fig. 1. Taf. XII.) ein, welches auf der Axe der Frischbirne fest sitzt. Diese Einrichtung verdient den Vorzug wegen der Sicherheit der Manipulation, der Leichtigkeit, jede Stellung des Gefässes beliebig einzuhalten. —

*) Engl.: *converter, converting vessel*, franz.: *convertisseur*, italien.: *apparato Bessemer*, nach Tunner: Umänderungsgefäss, Frischofen — Frischofen passt aber besser für den schwedischen stehenden Apparat.

Fairbairn will das Gefäss (wie in Fig. 8. und 9. Taf. XI. dargestellt ist) mittelst eines Drahtseiles (*a*), welches mit dem Kolben einer hydraulischen Maschine in Verbindung steht, drehen.

Die Formen des Ofens. Einen wichtigen Theil des Frischapparates bilden die Formen. Ueber Grösse und Zahl ist bereits früher gesprochen; es bleibt hier nur noch Folgendes zu bemerken. Bei den schwedischen Oefen tritt der Wind seitlich ein. Die Thonformen sind gleichmässig an der Pheripherie vertheilt. Die Richtung ist tangential zu einem Kreise *m n* (Fig. 3. Taf. XI.); eine versuchte radiale Lage hatte ungünstigen Einfluss. Es ist leicht erklärlich, dass die rotirende Bewegung, in welche das Metall durch die tangentialen Luftströme versetzt wird, auf die Gleichmässigkeit des Processes einwirkt. Eine ähnliche, aber unpraktische Idee verfolgten Taylor und Maudslay, die sich 1857 und 1858 rotirende Gefässe für den Process patentiren liessen. — Bei der Frischbirne tritt der Wind zuerst in einen Windkasten (*B* Fig. 5. Taf. XI. und Fig. 1—4. Taf. XII.), von dort aus durch den Boden des Gefässes in das Metall. Man wendet als Formen schwach conische Thonpfropfen (*C*) an, welche von 5, 7 auch 12 Löchern durchbohrt sind. Die Anordnung derselben ist aus den bereits citirten Figuren, sowie besonders auch aus Fig. 5. Taf. XII. ersichtlich.

Versuchte Verbesserungen. Die Uebelstände, die mit der directen Einwirkung des Eisens auf die Formen und der Schwierigkeit des Auswechselns derselben verbunden sind, hat man auf zwei Weisen ganz oder theilweise zu umgehen versucht. Fairbairn schlägt vor, einen Apparat zu wählen, wie er in den (aus Dingler's Journal, Bd. 166. entlehnten) Fig. 8. u. 9. Taf. XI. dargestellt ist. Das Gefäss hat die Gestalt einer Kugel; durch eine obere Oeffnung wird ein Düsenapparat (*G*) eingeschoben, welcher aus ringförmigen, feuerfesten Ziegeln zusammengesetzt und durch einen centralen Eisenstab zusammengehalten ist. Unten erweitert sich das Rohr zur Wulst *k*, welche von den Formenlöchern durchbohrt ist. Das Windzuleitungsrohr *E* ist in den Stopfbüchsen *F* und *L* beweglich und kann sammt der ganzen Vorrichtung mittelst hydraulischen Drucks in *K* gehoben werden.



Einen anderen Vorschlag macht E. Wilson. Er will das Gefäss hornartig umbiegen, wie es in den nebenstehenden Figuren, welche aus Dingler's Journal (Juni 1863) entnommen sind, dargestellt ist, und den Wind durch *E* eintreten lassen. Die Idee ist gut, aber die Ausführung mangelhaft. Abgesehen davon, dass der eine Schenkel *B* so schmal ist, dass häufig schwierig zu beseitigende Versetzungen eintreten werden, so gelangt auch der Wind durchaus nicht fein genug vertheilt in die flüssige Masse, durch welche er zudem seinen Ausweg stets nahe dem Futter *b* wählen wird. Eine unvollkommene und ungleichmässige Wirkung, im Vergleich mit der bei der gewöhnlichen Birne stattfindenden, ist daher unvermeidlich.

Vorrichtungen zum Schmelzen und Einbringen des Materials.

Das Roheisen kommt entweder flüssig aus dem Hohofen, oder es wird in Flammöfen umgeschmolzen. In beiden Fällen kann es direct in das Frischgefäss oder zuerst in grosse Giesspfannen und hieraus vermittelst eines Krahnes in das Gefäss geschüttet werden. Das Erstere ist natürlich an sich vorzuziehen, die Ausführbarkeit aber meist von localen Verhältnissen abhängig; kann man den Frischapparat nicht tiefer als die Stichöffnung des Hoh- oder Flammofens legen, so ist sie unmöglich. Beispiele bieten Bessemer's und die meisten schwedischen Werke; bei J. Brown findet dagegen directer Abstich aus den Flammöfen statt. Die Uebertragung mit der Giesspfanne kostet bei Bessemer 5, in Schweden durchschnittlich 2 Minuten Zeit. Bei Anlage eines neuen Werkes kann

Digitized by Google

kein Zweifel darüber obwalten, dass es besser ist, für die Möglichkeit eines directen Abstichs in den Apparat Sorge zu tragen.

Wenn, wie bei der englischen Methode Roh- und Spiegeleisen umgeschmolzen wird, so wendet man hierzu Flammöfen an, und zwar entweder für beide Eisensorten einen Ofen mit zwei getrennten Heerden (so bei Bessemer) oder aber zwei verschiedene Oefen (so bei Brown). Letzteres verdient entschieden den Vorzug. Das Einschmelzen des Eisens ist ein Process, den man ja nicht als unwichtig betrachten darf; denn von dem richtigen Hitzegrad des geschmolzenen Roheisens, von der Dauer seines Stehens in flüssigem Zustande vor dem Gebrauche u. s. w. hängt der gute Gang des Processes oft wesentlich ab. Uebrigens sollte jeder Apparat sein eigenes Flammofenpaar haben, da z. B. J. Brown's Einrichtungen beweisen, dass auf Umschmelzen und auf Reparatur der Flammöfen für eine Frischbirne so viel Zeit gehört, dass täglich nur drei Chargen gemacht werden können.

Apparate zur Erzeugung des Windes.

Das Kostspieligste der ganzen Bessemeranlage ist der Winderzeugungsapparat, die Gebläsemaschine.

Gebläse mit Klappenventilen sind von vorn herein als unzweckmässig zu verwerfen, da bei dem bedeutenden Luftquantum, welches geliefert werden muss, ein sehr schneller Gang erforderlich sein würde, es sei denn, dass man colossale Dimensionen anwenden wollte. Hierbei und bei der hohen Pressung treten die Nachtheile in erhöhtem Maasse auf, welche sich schon bei einfachen Hohofengebläsen fühlbar machen.*) — Schiebergebläse, deren Kolbengeschwindigkeit theoretisch beliebig gross sein kann, zeigen schon bei der Pressung für Hohöfen heftiges Pusten beim Wechsel der Zu- und Austrittsöffnungen, und die, abgesehen von den Effectverlusten, damit verbundenen starken Erschütterungen. In Creuzot sollen nun zum Bessemern Schiebergebläse versuchsweise angewendet worden sein, indessen einen vollständig unerträglichen Lärm und die gefährlichsten Erschütterungen veranlasst haben. Zwar giebt G. Schmidt (im österr. Jahrbuch XII. 147.) die theoretischen Bedingungen einer Construction für ruhigen Gang an: er fügt indessen hinzu: »Ob die Praxis sich genau an die Rechnungsresultate halten solle, oder ob Gründe für eine geeignete Modification derselben vorhanden seien, wird nur sie selbst entscheiden können.«

So ist man endlich auf die Construction gekommen, welche die auf Taf. XIII. dargestellten Gebläse veranschaulichen. Fig. 1—3. zeigen das in England (so viel uns bekannt) auch in Schweden angewendete Gebläse und zwar speciell das von Bessemer benutzte; Fig. 4—6. dagegen eine ähnliche, aber in vielen Beziehungen verbesserte Construction von Leyser und Stiehler in Wien. Das Wesentliche dieser Gebläse besteht in der Anwendung von Kautschukringen in Stelle von Ventilen. Man erreicht hierdurch, dass man ohne den Nachtheil der Klappenventile zu haben und infolge dessen zu bedeutenden Dimensionen gezwungen zu sein, die noch grösseren Uebelstände der Schiebergebläse umgeht. Die Anordnung der Kautschukringe, welche auf Taf. XIII. mit *a* und *b* bezeichnet sind, dürfte sich ohne weitere Erläuterung hinlänglich klar aus den Zeichnungen ergeben. Im Uebrigen verweisen wir auf die von den Constructeuren der Maschine, Leyser und Stiehler zu Wien, (Landstrasse, Erdbergerstrasse No. 1.) in der Zeitschrift des österr. Ingen. Vereins, Jahrg. 1863, gegebene Beschreibung und bemerken nur, dass die wichtigste Verbesserung in der Construction des Kolbens besteht, wie sie aus Fig. 6. ersichtlich ist. Durch die Nuten *c* und *d* kann die Luft mit ihrer vorhandenen Pressung auf die Kautschukringe *e* und *f* und indirect auf die Kolbenliderungen drücken. Es wird daher nur der geringste mögliche, dem Druck der Luft proportionelle Reibungswiderstand erzeugt.

Betriebsmaschinen. Zum Betrieb der Gebläse wendet man gewöhnlich Dampfmaschinen an; nur in Schweden sollen auf einigen Werken Wasserräder gebraucht werden. — Die Angaben

*) Pendelschwingungen der Ventile u. s. w.; vergl. Weisbach III., 2. 1017 a. a. O.

über die Grösse der nöthigen Betriebskraft sind sehr unsicher und zum Theil ganz anders, als die Rechnung aus den (Seite 251 gegebenen) Erfahrungszahlen für den Windverbrauch theoretisch nachweist. In Schweden sollen 100pferdige Wasserräder oder Dampfmaschinen benutzt werden, Armengaud giebt 40—45 Pferdekräfte als hinreichend an für die Verarbeitung von 100—120 Ctr. in 15—20 Minuten, während die Maschine von J. Brown, obschon gewöhnlich nur 66 Ctr. verarbeitet werden, 3 bis 4 mal so stark ist. Tunner verlangt für 30 Ctr. eine Maschine von mindestens 100 Pferdekräften. — Die einzige zuverlässige Rechnung kann sich auf die p. 100 Pfd. Eisen nöthigen Luftmengen gründen. Nach üblichen Formeln wird man dann für die schwedische Methode auf c. 55, für die englische auf c. 113—130 Pferdekräfte kommen. Einen auf praktische Erfahrungen gegründeten Anhalt gewährt auch die mir durch die Gefälligkeit der Herren Leyser & Stiehler in Wien zugegangene Tabelle.

Tabelle III.

Pferdekraft	P. Minute eff. ausgeblas. Windmengen in preuss. Cbfss. auf atmosph. Dichte reducirt bei nachstehenden Windpressungen p. Quadratzoll						Dimensionen der Cylinderbohrung
	15 Pfd. Pressung	16 Pfd. Pressung	17 Pfd. Pressung	18 Pfd. Pressung	19 Pfd. Pressung	20 Pfd. Pressung	Zoll
40	470	440	420	400	380	360	18
50	580	550	525	500	480	460	21
60	700	665	630	600	570	545	
80	940	885	840	800	760	725	
100	1170	1110	1050	1000	950	910	24
120	1410	1335	1260	1200	1150	1100	
135	1585	1500	1420	1350	1285	1225	

Apparate zum Giessen des Productes.

Die Giesspfanne. Das fertige Product giesst oder sticht man stets zuerst in eine Pfanne. Es ist dies theils bequemer für den Guss in Formen, theils aber auch nothwendig, um dem Metall Zeit zu lassen, mechanisch beigemengte Schlacken und Gasblasen auszusondern. Eine solche Giesspfanne ist in Fig. 6—7. Taf. XII. (nach Tunner) abgebildet. Man führt sie, wie aus Fig. 6. Taf. XI. ersichtlich ist, über die einzelnen Formen (Coquillen o. a.), und lässt das nöthige Quantum Stahl durch Oeffnen eines in ihrem Boden befindlichen, von oben bewegten Ventiles ausfliessen. Diese Giesspfanne kann zwar durch einen gewöhnlichen Handkrahn bewegt werden, aber weit zweckmässiger ist die in England und Frankreich übliche Anwendung eines Armstrong'schen hydraulischen Cylinders, wie er aus Fig. 8—9. Taf. XII. ersichtlich ist. In England ist das der Giesspfanne das Gleichgewicht haltende Gegengewicht *R* (wie in Fig. 6. Taf. XI.) fest, daher für die leere Pfanne zu schwer, oder für die volle zu leicht; in Frankreich (Fig. 7. Taf. XI. und Fig. 8. Taf. XII.) besteht es zweckmässiger aus einem mittelst der Handhabe *n* erschiebbaren Wagen *R*.

Die Pfanne selbst ist um eine Axe drehbar und kann daher leicht und vollständig von Schlacken u. s. w. gereinigt, sowie auch bequem über einem kleinen Ofen oder Feuer vorgewärmt werden. Wenn der Bessemer'sche Process direct bei einem mit Gichtgasentziehung versehenen Hohofen angewendet wird, so empfiehlt es sich (wie in Sayn für gewöhnliche Giesskellen), die Gase zur Erhitzung der Pfanne sowohl, wie auch des Frischgefässes anzuwenden und so jedes Brennmaterial hierfür zu sparen.

Vorrichtungen zur Ausführung der Bewegungen.

Die sämmtlichen bei dem Process nöthigen Bewegungen von Apparaten können durch hydraulische Maschinen ausgeführt werden. Man spart an Handarbeit und kann sicher und exact, wie es der Process erfordert, operiren. Für das Kippen des Gefässes und die Hebung und Senkung

der Giesspfanne ist (wie dies schon oben gezeigt) Wasserdruck bereits häufig angewendet. Mit der Gebläsemaschine ist eine Pumpe verbunden, welche vor Beginn oder nach Vollendung des Processes das erforderliche, geringe Wasserquantum in einen Armstrong'schen Accumulator liefert.

b. Kostenberechnung.

Die Kostenberechnung wird sich hier, wie auch in den folgenden Abschnitten, stets auf die beiden Fälle der Einführung der schwedischen und englischen Methode in Rheinland und Westfalen unter den im Vorhergehenden erörterten Bedingungen beziehen. — Die Kosten der Apparate sind aus dem Inhalt (und daraus folgendem Gewicht) der schmied- und gusseisernen Theile und der Menge der daran nöthigen Bohr- und Dreharbeit berechnet worden. Die Positionen sind soweit detaillirt aufgeführt, dass bei einer Abänderung des Projects ohne Schwierigkeit auch die entsprechende Abänderung in den Kosten geschehen kann.

I. Anlagekosten.

1. Frisch- und Giessapparate.

Gegenstand	Schwedische Methode				Englische Methode			
	Schmiedeeisen Thlr.	Gusseisen Thlr.	Summe Thlr.	General-Summe Thlr.	Schmiedeeisen Thlr.	Gusseisen Thlr.	Summe Thlr.	General-Summe Thlr.
2 Frischöfen zu	100	225	325	650	—	—	—	—
2 Frischbirnen zu	—	—	—	—	550	60	610	1220
Doppelt (4 gusseis. Ständer, Röhrenleitung u. Getriebe, hydraul. Kippvorrichtung mit Zahnstange und Zubehör	—	—	—	—	108	1507	1615	3230
1 Giesskelle, sammt Gegengewicht und hydraul. Krahnvorrichtung .	750	3157	3907	3907	750	3157	3907	3907
Summe	—	—	—	4557	—	—	—	8357

2. Krähne und Accumulator.

Beschaffenheit der Gegenstände	Kosten in Thlr.	
	Schwedische Methode	Englische Methode
1 Krahn zum Ausheben der Coquillen und Gussblöcke	400	400
2 Krähne zum Eingiessen des Roheisens, zu 400 Thlr. . . .	800	—
1 Accumulator sammt Zubehör	—	1500
Summe	1200	1900

3. Gebläsemaschinen.

Beschaffenheit der Gegenstände	Kosten in Thlr.	
	60 Pferdekr. Schwedische Methode	130 Pferdekr. Englische Methode
1 Dampfmaschinengebläse nach dem Princip von Leyser & Stiehler	8000	15400
Kessel (35 Thlr. p. Pferdekr.)	2100	4550
Armatur (300 und 400 Thlr.), sammt Wind- und Dampfleitung	650	750
Speisepumpe für Kessel und Accumulator sammt Röhrenleitung	750	1875
Summe	11500	22575

4. Baulichkeiten.

Beschaffenheit der Gegenstände	Kosten in Thlr.	
	Schwedische Methode	Englische Methode
2 Paar Flammöfen: jedes zu 3000 Thlr. (in Schlesien 2926 Thlr.)	—	6000
Gebäude, sammt Fundamentirungen	2000	5500
Summe	2000	11500

Hiernach kostet die ganze Anlage:

Pos.	Gegenstände	Schwedische Methode Thlr.	Englische Methode Thlr.
1.	Frisch- und Giessapparat	4557	8357
2.	Krahne und Accumulator	1200	1900
3.	Gebläsemaschine s. Kesseln etc.	11500	22575
4.	Baulichkeiten	2000	11500
	Summe	19257	34332
	Hierzu 7 pCt. für unvorhergesehene Ausgaben . . .	1348	2403
	giebt zusammen	20605	36735 *)

10 pCt. für Abnutzung der Apparate

giebt bei 20605 Thl. = 2060 Thl. 15 Sgr. — Pf., bei 36735 Thl. = 3673 Thl. 15 Sgr. — Pf.

5 pCt. an Capitalzinsen - - - - = 1030 - 7 - 6 - - - - = 1836 - 22 - 6 -

Zusammen jährlich: 3090 Thl. 22 Sgr. 6 Pf., - - - 5510 Thl. 7 Sgr. 6 Pf.

Das macht p. Arbeitswoche: 61 - 24 - 1,7 - - - - 110 - 6 - 1,8 -

II. Kosten der Materialien.

Der Verbrauch an Materialien umschliesst folgende Gegenstände:

Bei der schwedischen Methode:

I. Roheisen.

II. Steinkohle zum Heizen der Dampfkessel (nur, wenn nicht Gichtgase gebraucht werden, auch Kok zum Abwärmen).

III. Feuerfeste Steine und Masse.

Bei der englischen Methode:

I. Roheisen und Spiegeleisen.

II. Steinkohle zum Einschmelzen des Roh- und Spiegeleisens, zum Heizen der Dampfkessel, Kok zum Abwärmen des Frischapparates, der Giesskelle u. s. w.

III. Feuerfeste Masse und Steine.

1. Roh- und Spiegeleisen.

1. Das lichtgraue Roheisen macht auf den verschiedenen, als geeignet für den Process bezeichneten Werken nicht unwesentlich von einander abweichende Selbstkosten. Es sollen dieselben durchschnittsweise für vier Werke oder Werksgruppen speciell ausgeführt werden.

a) Werke des Siegener Landes und freien Grundes: Zu 100 Pfd. Roheisen werden erfordert:

*) Die Anlage in den Atlaswerken zu Sheffield hat nach gef. Mittheilungen des Herrn Ellis daselbst 42000 Thlr. (6300 £.) gekostet.

Digitized by Google

46 Pfd. Spatheisenstein (= 16 Pfd. Roheisen) von benachbarten Gruben	— Thlr.	1 Sgr.	11,6 Pf.				
95 Pfd. Brauneisenstein (= 43 Pfd. Roheisen) eben daher		4 -	9,3 -				
92 Pfd. Rotheisenstein (= 41 Pfd. Roheisen) aus dem Wetzlar'schen		— -	5 -	4,4 -			
An Röst- und Haldenkosten		— -	— -	6,0 -			
Zusammen an Erzen					— Thlr.	12 Sgr.	7,3 Pf.
10 Pfd. Kalkstein					— -	— -	5,6 -
0,25 Zain Holzkohlen*) / 0,12 - Kok					— -	18 -	11,0 -
Arbeitslöhne					— -	1 -	6,0 -
Kleine Materialien, Unterhaltung, Generalkosten etc.					— -	5 -	1,0 -
Summa der Selbstkosten					1 Thlr.	8 Sgr.	6,9 Pf.

b) Bredelar: Zu 100 Pfd. Roheisen werden erfordert:

300 Pfd. Rotheisenstein benachbarter Gruben					— Thlr.	12 Sgr.	— Pf.
10 Pfd. Kalkstein					— -	— -	5,6 -
0,45 Zain Holzkohlen (zu 1,5 Thlr.)					— -	20 -	3,0 -
Arbeitslöhne					— -	1 -	6,0 -
Kleine Materialien, Generalkosten etc.					— -	3 -	6,0 -
Summa der Selbstkosten					1 Thlr.	7 Sgr.	8,6 Pf.

c) Saynerhütte: Zu 100 Pfd. Roheisen werden erfordert:

46 Pfd. Spatheisenstein (= 16 Pfd. Roheisen) von den Horhauser Gruben	— Thlr.	2 Sgr.	6,6 Pf.				
95 Pfd. Brauneisenst. (=43 Pfd. Roheis.) v. ebendaher	— -	4 -	7,9 -				
92 Pfd. Rotheisenst. (= 41 Pfd. Roheis.) v. d. Lahn	— -	6 -	6,2 -				
An Röst- und Haldenkosten	— -	1 -	6,0 -				
Zusammen für Erze					— Thlr.	15 Sgr.	2,7 Pf.
85 Pfd. Kalkstein					— -	1 -	9,3 -
115 Pfd. Saarkok					— -	13 -	8,7 -
Arbeitslöhne					— -	2 -	0,9 -
Kleine Materialien, Unterhaltung, Generalkosten					— -	2 -	4,2 -
Summa der Selbstkosten					1 Thlr.	5 Sgr.	1,8 Pf.

d) Hörde in Westfalen: Zu 100 Pfd. Roheisen werden erfordert:

153 Pfd. Rotheisenstein (= 72 Pfd. Roheisen) von Braunfels	— Thlr.	13 Sgr.	0,1 Pf.				
38 Pfd. Brauneisenstein (= 17 Pfd. Roheisen) aus dem Siegen'schen	— -	3 -	5,0 -				
39 Pfd. Sphärosiderit (= 11 Pfd. Roheisen) von Coesfeld (phosphorfrei)	— -	2 -	4,5 -				
Zusammmen für Erze					— Thlr.	18 Sgr.	9,6 Pf.
85 Pfd. Kalkstein					— -	1 -	5,3 -
135 Pfd. Kok					— -	8 -	1,2 -
Kleine Materialien, Arbeitslöhne, Generalkosten etc. (incl. Rösten des Sphärosiderits)					— -	4 -	6,0 -
Summa der Selbstkosten					1 Thlr.	2 Sgr.	10,6 Pf.

*) 1 Zain = 10 Preuss. Scheffel = 17,77 Cbfss.

Digitized by Google

2. Das Spiegeleisen, welches von den vorliegenden Werken nur im Siegerlande und auf der Saynerhütte producirt werden wird, erfordert an Selbstkosten bei reinem Holzkohlenbetrieb 1 Thlr. 16 Sgr. 3 Pf., bei theilweiser Anwendung von Kok 1 Thlr. 13 Sgr. 6,4 Pf. Der Kaufpreis kann dagegen für ersteres auf 2 Thlr. 1 Sgr. 6 Pf., für letzteres auf 1 Thlr. 27 Sgr. pro 100 Pfd. angesetzt werden.

Es ergeben sich nun die Kosten des Roheisens für den Bessemer'schen Process p. Woche wie folgt:

Für die schwedische Methode: unter der Voraussetzung, dass in zwei Gefässen	Für die englische Methode: unter der Voraussetzung, dass in zwei Gefässen
täglich 7 Chargen von je 1952 Pfd. Einsatz gemacht werden, deren jede 1171 Pfd. reine Stahleingüsse und (die Stahlabfälle zum Roheisenwerth umgerechnet) 500 Pfd. Abfälle von Roheisenwerth liefert.	täglich 5 Chargen von je 3000 Pfd. Einsatz, und zwar 2727 Pfd. Roheisen und 273 Pfd. Spiegeleisen gemacht werden, deren jede 1500 Pfd. reine Stahleingüsse und 990 Pfd. Abfälle von Roheisenwerth liefert.

Hohofenbetrieb mit Holzk. u. Koks	Holzkohlen			Koks			Hohofenbetrieb mit Holzk. u. Koks	Koks			Koks		
wöchentl. Verbrauch in 42 Chargen	Siegener Werke			Bredelar			Sayner Hütte			wöchentl. Verbrauch in 20 Chargen	Siegener Werke			Sayner Hütte			Hörde		
	Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.		Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.
(Preis p. 100 Pfd. Roheisen)	1	8	6,9	1	7	8,6	1	5	1,6	(Preis p. 100 Pfd. Roheisen)	1	8	6,9	1	5	1,6	1	2	10,4
81984 Pfd. Roheisen . .	1054	1	11,9	1030	21	7,3	960	17	4,5	81819 Pfd. Roheisen	1051	24	10,5	958	16	2,6	896	21	10,3
0 Pfd. gekauftes Spiegeleisen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8190 Pfd. gekauftes Spiegeleisen (100 = 2 Thlr. 1 Sgr. 6 Pf.)	—	—	—	—	—	—	167	26	10,3
0 Pfd. selbst producirtes Spiegeleisen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8190 Pfd. selbst producirtes Spiegeleisen (100 Pfd. = 1 Thlr. 16 Sgr. 3 Pf.)	126	7	10,5	126	7	10,5	—	—	—
Summe	1054	1	11,9	1030	21	7,3	960	17	4,5	Summe	1178	2	9,0	1084	24	1,1	1064	18	8,6
Hiervon 21000 Pfd. Abfälle	270	—	9,6	264	—	6,6	246	1	6,0	Hiervon 29700 Pfd. Abfälle	381	26	9,3	347	29	6,6	325	16	4,3
Bleibt	784	1	2,9	766	21	1,3	714	15	10,5	Bleibt	796	5	11,7	736	24	6,5	739	2	4,3

2. Steinkohle und Koks.

a) Zum Einschmelzen. Nur bei der englischen Methode wird Brennmaterial zum Einschmelzen des Roh- und Spiegeleisens verbraucht: 100 Pfd. Roheisen erfordern in Anbetracht der allnächtlich eintretenden Abkühlung des Ofens 80 Pfd. Steinkohle, also sind wöchentlich 72000 Pfd. bei 30 Chargen nöthig.

b) Zur Kesselheizung. Die Dampfmaschinen sollen zu 60 Pf. für die schwedische, zu 130 Pf. für die englische Methode angenommen werden. Zweckentsprechend werden es Hochdruckmaschinen mit Expansion, ohne Condensation sein. Mit Berücksichtigung der häufig und lange unterbrochenen Arbeit kann man (vergl. Weisbach Mech. II. 703) 15 Pfd. Steinkohlen p. Pferdekraft und Stunde rechnen.

Bei der schwedischen Methode sind täglich 7 Chargen zu machen, jede zu 8 Min. = 56 Min.; hierzu für Wasserpumpen 7 . 5 = 35 Min., zusammen 91 Minuten.

Bei der englischen Methode sind täglich 5 Chargen zu machen, jede zu 17 Min. = 85 Min.; hierzu für Wasserpumpen 5 . 5 = 25 Min., zusammen 110 Minuten.

Es sind daher im ersten Falle wöchentlich 8190, im zweiten 21450 Pfd. Steinkohlen, erforderlich.

Die Steinkohlen kosten p. 10000 Pfd.:

In Hörde	8 Thlr.	10 Sgr.	— Pf.
- Saynerhütte (Ruhrkohlen loco Mühlhofen)	15 -	10 -	5 -
- Siegen und Betzdorf durchschnittlich	17 -	15 -	— -
- Bredelar	35 -	— -	— -

c) **Zum Abwärmen.** Kok zum Abwärmen der Apparate brauchen nur da in Anwendung zu kommen, wo man nicht die Gichtgase der Hohöfen zu diesem Zwecke anwenden kann. Es werden dann Alles in Allem 600 Pfd. p. Woche genügen. Die Koks kosten p. 10000 Pfd. in Siegen 23 Thlr., in Hörde 20 Thlr.

Hieraus ergeben sich folgende Brennmaterialkosten p. Woche:

Wöchentlicher Verbrauch	Für die Schwedische Methode: Pfd	Siegener Werke Thl.	Sgr.	Pf.	Bredelar Thl.	Sgr.	Pf.	Sayner Hütte Thl.	Sgr.	Pf.	Für die Englische Methode: Pfd	Siegener Werke Thl.	Sgr.	Pf.	Sayner Hütte *) Thl.	Sgr.	Pf.	Hörde Thl.	Sgr.	Pf.
a. Schmelzen d. Roheisens	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72000	126	—	—	110	15	—	60	—	—
b. Kesselfeuerung	5190	14	10	—	28	19	11,1	12	17	1	21450	37	16	1,4	32	27	7,1	17	26	3
c. Kok zum Abwärmen .	600	1	29	4,8	Gasentziehung			Gasentziehung			600	1	29	4,8	Gasentziehung			1	6	—
Summe	—	16	9	4,8	28	19	11,1	12	17	1	—	165	15	6,2	143	12	7,1	79	2	3

3. Feuerfestes Material.

Der Inhalt des feuerfesten Materials beträgt bei schwedischen Oefen an behauenen Steinen sammt Abfall und Mörtel 45 Cbfss. für das Futter, $\frac{1}{4}$, reichlich gerechnet $\frac{1}{2}$ Cbfss. an Masse für die Formen; bei englischen Birnen an Masse 93 Cbfss. und an Steinen, sammt Abfall 10 Cbfss., an Masse für die Formen 0,4, reichlich gerechnet $\frac{1}{4}$ Cbfss. In beiden Fällen kommen für Giesskelle u. s. w. c. 20 Cbfss. Masse hinzu. Da das ganze Futter, wenn man die Reparaturen hineinrechnet, im schwedischen Ofen nach 42, in der englischen Birne nach 30 Chargen, die sämmtlichen Formen nach 7, resp. 5 Chargen erneuert werden müssen, so stellt sich der wöchentliche Verbrauch

bei der schwedischen Methode auf 45 Cbfss. Steine, 23 Cbfss. Masse,
- - englischen - - 10 - - 117½ - -

In Sayn, Siegen, an der Ruhr u. s. w. kostet mit sehr geringen, durch die Fracht bedingten Unterschieden:

1 Cbfss. Garnkirker Steine (120 Pfd.)	38½—48 Sgr.	6 Pf.
1 - Andenner -	50 -	— -
1 - feuerfester Sand von Sayn (am Gewinnungsorte)	1 -	5 -
1 - Marienberghauser Steine, gebrannt und gepocht, im eingestampften Zustande dem Volumen nach	20 -	— -
Bessemer giebt 1 Cbfss. (120 Pfd.) seiner Ganistermasse, gebrannt und grob gepocht auf nur	6 -	7 - an.

Setzt man indessen, um sicher zu gehen, für Steine 50, für Masse 20 Sgr. p. Cbfss. an, so werden wöchentlich gebraucht:

*) Die Gichtgase werden für die Kesselfeuerung des Bessemer-Gebläses nicht genügen, da ausserdem stets das Hohofengebläse betrieben werden muss.

Digitized by Google

	bei der schwedischen Methode.	bei der englischen Methode.
an Steinen	75 Thlr. — Sgr.	16 Thlr. 20 Sgr.
- Masse	15 - 10 -	78 - 10 -
- Arbeitslohn für Ausmauern etc.	2 - — -	3 - — -
für Ausbesserung, Fabrikation der Formen .	2 - — -	6 - — -
Zusammen	94 Thlr. 10 Sgr.	104 Thlr. — Sgr.

Hiernach kosten die sämmtlichen Materialien p. Woche:

bei der schwedischen Methode:

Pos.	42 Chargen	Siegener Werke			Bredelar			Sayner Hütte		
		Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.
1.	an Roheisen . .	784	1	2,9	766	21	1,3	714	15	10,5
2.	- Kohle u. Kok	16	9	4,8	28	19	11,4	12	17	1,0
3.	- feuerf. Mater.	94	10	—	94	10	—	94	10	—
	Summe	894	20	7,7	889	21	0,7	821	12	11,5

bei der englischen Methode:

	30 Chargen	Siegener Werke			Sayner Hütte			Hörde		
		Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.
	Roheisen . . .	799	5	11,7	736	24	6,5	739	2	4,3
	Kohle u. Kok	165	15	6,9	143	12	7,1	79	2	3,0
	feuerf. Material	104	—	—	104	—	—	104	—	—
		1065	21	5,9	984	7	1,6	922	4	7,3

III. Löhne.

Mit Ausnahme der beim Ausmauern und Einstampfen der Apparate nur zeitweise beschäftigten Arbeiter, deren Löhne bei den Kosten des feuerfesten Materials eingerechnet sind, wird man bei einer Bessemerhütte mit zwei Oefen beschäftigen müssen:

	Lohn bei der schwedischen Methode.	Lohn bei der englischen Methode.
1 Meister mit einem Wochenlohn von . . .	10 Thlr. — Sgr.	10 Thlr. — Sgr.
1 Maschinenwärter	6 - — -	6 - — -
Derselbe erhält für Maschinenschmiere, Hanf und sonstige Liderungsmaterialien, 1 Thlr. p. Tag, also wöchentlich	6 - — -	6 - — -
1 Kesselheizer	4 - — -	4 - — -
1 Gehülfe	3 - — -	3 - — -
2 Schmelzer, jeder 5 Thlr.	— - — -	10 - — -
Dieselben erhalten für Anschaffung und Instandhaltung des Gezähes	— - — -	1 - 15 -
2 Schmelzergehülfen, jeder 3 Thlr.	— - — -	6 - — -
1 Hydrauliker	5 - — -	5 - — -
Derselbe erhält für Schmier- und Liderungsmaterial	6 - — -	6 - — -
1 Giesser	— - — -	6 - — -
2 Giesser, jeder 6 Thlr.	12 - — -	— - — -
Jeder Giesser erhält für die Anschaffung und Instandhaltung des Gezähes 1 Thlr. . . .	2 - — -	1 - — -
3 Giessergehülfen, jeder 3 Thlr.	— - — -	9 - — -
4 desgl.	12 - — -	— - — -
Zusammen	66 Thlr. — Sgr.	73 Thlr. 15 Sgr.

Zusammenstellung der Gesammtkosten p. Woche

bei der schwedischen Methode: **bei der englischen Methode:**

Tit.	42 Chargen je zu 1171 Pfd. r. Stahl	Siegener Werke Thl.	Sgr.	Pf.	Bredelar Thl.	Sgr.	Pf.	Sayner Hütte Thl.	Sgr.	Pf.	30 Chargen zu je 1500 Pfd. r. Stahl	Siegener Werke Thl.	Sgr.	Pf.	Sayner Hütte Thl.	Sgr.	Pf.	Hörde Thl.	Sgr.	Pf.
I.	die Anlage . . .	61	24	1,7	61	24	1,7	61	24	1,7	Anlage	110	11	1,8	110	6	1,6	110	11	1,8
II.	die Materialien	894	20	7,7	889	21	0,7	821	12	11,5	Materialien . .	1065	21	5,9	984	7	1,6	922	4	7,8
III.	die Arbeitslöhne	66	—	—	66	—	—	66	—	—	Arbeitslöhne .	73	15	—	73	15	—	73	15	—
	Summe	1022	14	9,4	1017	15	2,4	949	7	1,2	Summe	1249	12	7,7	1167	28	3,4	1105	25	9,1
	Hierzu 10 pCt. an Verwaltungskosten u. unvorhergesehene Ausgaben	102	7	5,7	101	22	6,2	94	27	8,6	Hierzu ad Insgemein . . .	124	28	3,2	116	23	9,9	110	17	6,9
	49182 Pfd. r. Stahl .	1124	22	3,1	1119	7	8,6	1044	4	9,7	45000 Pfd. r. Stahl	1374	10	10,9	1284	22	1,3	1216	13	4,9
	daher 100 Pfd.	2	8	7,3	2	8	3,3	2	3	8,3	kosten 100 Pfd.	3	1	7,5	2	25	7,9	2	21	1,1

Im Durchschnitt kostet also unter den angegebenen Verhältnissen

1 Ctr. Stahl nach schwedischer Methode 2 Thlr. 6 Sgr. 10,2 Pf.

1 - - - englischer - 2 - 26 - 1,5 -

Nach Gruner (Dingl. Journ. Bd. 161 S. 121) machte in Woolwich, wo auf Bessemers Veranlassung einige Versuche stattfanden, 1 Ctr. Stahl 2 Thlr. 5 Sgr. an Productionskosten. Bessemer glaubt bei directer Entnahme des Roheisens aus den Hohöfen von Cumberland nur 1 Thlr. 10 Sgr.*) veranschlagen zu dürfen. Beide Sätze enthalten wahrscheinlich nicht die Zinsen des Anlage-Capitals u. s. f., sind aber auch ohne dies, selbst für englische Verhältnisse ganz bestimmt zu niedrig gegriffen, zumal der Roheisenpreis zu 1 Thlr. 5½ Sgr. bis 1 Thlr. 7½ Sgr. p. 100 Pfd. angenommen ist.

Vergleicht man die Kosten der englischen und schwedischen Methode, so stellt sich Alles zu Gunsten der letzteren. Man darf aber nicht vergessen, dass dieselbe nur für seltene Fälle mit Erfolg angewendet werden kann, und dass man, um zweifelhaften Resultaten und langwierigen Versuchen zu entgehen, meistentheils besser thun wird, die theurere englische Methode einzuführen.

Der wesentlichste Unterschied der Selbstkosten des Stahls für die einzelnen Werke ist durch die verschiedenen Materialienpreise bedingt, unter welchen die für Brennmaterial, theils zur Erzeugung des Roheisens, theils für den Process selbst, eine sehr bedeutende Rolle spielen. Gewöhnlich wird der Aufgang an Kohlen für das Bessemern als ganz untergeordnet dargestellt, weil man zum Frischen selbst keines Brennmaterials bedarf, man vergisst aber das Umschmelzen des Roheisens und besonders die Dampferzeugung.

Es sind der Berechnung überall bestehende Verhältnisse zu Grunde gelegt. Daher kommt es, dass sich die Selbstkosten für die Siegener Werke verhältnissmässig am höchsten stellen. Sobald man dort statt der Holzkohle und Kok, zur Roheisendarstellung reine Koks und hierfür richtig construirte Hohöfen (wie solche bereits im Bau begriffen sind) anwendet, wird man ganz andere Resultate erhalten; denn die Erze sind selbst bei Einfuhr der Rotheisensteine von Wetzlar viel billiger zu beschaffen, als zu Hörde und Saynerhütte.

Schlussfolgerungen.

Man erhält den Stahl in einem Zustande, in welchem er direct für technische Zwecke nicht oder wenig brauchbar ist. Er muss erst einer Hämmerung unterliegen, um mit dem rohen Gussstahl

*) Nicht ½ Thlr., wie Wangenheim in seiner Compilation: Der Bessemer-Process, angiebt (S. 75) und dabei das Einzige, was er als eigenes Product bei der Abfassung des Buches geliefert hat, zu einem groben Fehler stempelt.

in Blöcken, — einer Hämmerung und Walzung, um mit Guss-, Cement- und Puddelstahl in Stäben und Blechen oder in Form von Eisenbahnschienen, Axen u. s. w. verglichen werden zu können.

J. Brown fordert für 1 Ctr. roher (für Eisenbahnschienen geeigneter) Blöcke loco Hull oder London 5 Thlr. Denselben Preis wird man in Deutschland loco Cöln fordern und aller Wahrscheinlichkeit nach erhalten können. Dies gäbe bei Anwendung der englischen Methode, wenn man auf Fracht, Ladegeld u. s. w. (sehr reichlich) 1 Sgr. 4,5 Pf. rechnet, einen Reingewinn von 2 Thlr. 2 Sgr. 6 Pf. pro Ctr.; oder 41.7 pCt. Der Preis wird natürlich heruntergehen, sobald die bis jetzt noch fast gar nicht vorhandene Concurrenz sich mehrt; aber immerhin ist ein andauernd günstiges Verhältniss zwischen Productions- und Verkaufspreis vorauszusehen. Vor Allem wird es nöthig sein, den erzeugten Rohlstahl genau zu classificiren nach Härte und Korn. Dadurch allein wird man das Vertrauen der Consumenten erlangen, während unter allgemeinen Bezeichnungen das Publicum häufig und in der That oft nicht mit Unrecht eine absichtliche Täuschung sucht.

Stabeisen in gröberen Dimensionen kostet loco Cöln (Berggeist 30. Juni) $3\frac{1}{4}$—$3\frac{1}{2}$ Thlr. p. 100 Pfd., Puddelstahl 10 Thlr., Gussstahl $18\frac{1}{2}$ Thlr. Der Preis des Bessemerstahles nach dem Hämmern und Auswalzen zu rohen Stäben wird nicht viel über die Hälfte des Puddelstahl-Preises zu kommen brauchen, um schon einen bedeutenden Gewinn abzuwerfen. Die Schweden verkaufen ihren Bessemer Stangenstahl zu 10 Thlr. 20 Sgr. bis 13 Thlr. 10 Sgr. Nach Tunner könnten sie ihn indessen gut zu 5 Thlr. 10 Sgr. bis 6 Thlr. anbieten. Dies letztere würde nach den gewonnenen Resultaten auch vollständig für Rheinland und Westfalen Gültigkeit haben.

Eisenbahnschienen von Bessemer Stahl verkauft J. Brown

bei der Form zu 6 Thlr. 5 Sgr.,

" " " " 7 " 10 "

Nun kosten zwar gewöhnliche Schienen nur 3 Thlr. 9 Sgr., Schienen mit Feinkornkopf 5 Thlr., dagegen Puddelstahlschienen (obschon dieser Preis als überaus niedrig gilt) 8 Thlr. 20 Sgr. (z. B. zu Eschweiler); Gussstahlschienen würden kaum unter 20 Thlr. zu beschaffen sein. Man sieht, dass auch hier der Preis der Producte des Bessemerns, welche sich bereits auf englischen Bahnhöfen als ausgezeichnet bewährt haben, unter dem auf andere Weise erzeugter Waaren gleicher Qualität bleiben wird.

Werke wie Bredelar, die Schleidener und ein Theil der Siegener Hütten werden wegen theuerer Brennmaterialfrachten sich am letzten auf Darstellung roher oder vorgehämmerter Gussblöcke legen, während die Werke des Ruhr-Kohlenbeckens und der übrige Theil der Siegener Hütten von der fertigen Bearbeitung des Stahls zu Eisenbahnschienen und Radkränzen, oder zu Kolbenstangen, Wellen und anderen Maschinentheilen einen grösseren Vortheil ziehen werden.

Das Material ist vorhanden, das Product absatzfähig, und wenn auch die Anlage mit bedeutenden Kosten verknüpft ist, so ist doch ein guter Gewinn zu erwarten. Möchten recht viele der Eisenhüttenbesitzer von Rheinland und Westfalen das von Krupp und dem Hörder Bergwerks- und Hüttenverein gegebene Beispiel nachahmen und durch Einbürgerung eines neuen Industriezweiges sowohl ihren eigenen Vortheil wahrnehmen, als auch den allgemeinen Wohlstand des Vaterlandes fördern! — Mit dem sinkenden Preise des Stahls wird seine Anwendung in Riesenschritten steigen, und wenn jetzt zwanzig Bessemerhütten in Preussen eine gute Zukunft vorausgesagt werden kann, so wird, bevor zwei Jahrzehnte vergehen, das Bestehen der vierfachen Zahl gesichert sein!

Anhang.

Literatur über das Bessemern.

1. Bessemer.

Die wichtigsten Documente über das Bessemern sind unstreitig zwei Vorträge des Erfinders; der erste, in der *British association* zu Cheltenham gehaltene, ist im Supplement zum *Mining Journal* (16. August 1856) abgedruckt (auch in Dingler's Journal Bd: 141) und von dem in der Versammlung der *Mechanical Engineers* in Sheffield am 31. Juli 1861 überlieferten zweiten, existiren Separatabdrücke unter dem Titel: *On the Manufacture of Cast Steel.*

2. Tunner, Müller und Gurlt.

Wohl Niemand hat sich die Ausbreitung der Kenntnisse über den Process so angelegen sein lassen, wie der weltberühmte Eisenhüttenmann, Professor Tunner in Leoben. Besonders wichtig sind seine, theils nach eigener Anschauung, theils nach Berichten des Directors Grill verfassten Mittheilungen in dem Berg- und Hüttenm. Jahrbuch für die Bergakademien in Oesterreich (von Grimm und Tunner), so im IX. und X. Band, und in dem Bericht über die zweite allgemeine Versammlung der Berg- und Hüttenleute in Wien 1861, welche alle den Stand des Processes in Schweden behandeln.

Auch P. Alex. Müller hat im Journal für praktische Chemie (1861) kritische Nachrichten über die Entwicklung des Processes in Schweden gebracht.

Im XII. Band des Jahrbuchs ist Tunner ferner bei dem Bericht über die Londoner Ind.-Ausstellung speciell auf das Bessemern eingegangen und hat in einem besonderen Anhange das Wissenswürdigste über die Ausübung des Processes in England mitgetheilt.

Im Berggeist 1860 hat der Hütteningenieur Gurlt eine Reihe Aufsätze über die Entwickelung des Eisenfrischprocesses in der Neuzeit veröffentlicht, in denen speciell auch der Bessemerprocess abgehandelt ist, und die unter Anderem eine interessante Zusammenstellung der bis dahin geschehenen Versuche enthalten.

3. Gruner, Armengaud, Frémy und La Salle.

Unter den vielen Aufsätzen über den Process zeichnet sich der vom Oberingenieur Gruner in den *Annales d. mines* 1861 (auch Dingler's Journal Bd. 161) aus, welcher ausser der historischen Entwickelung und technischen Ausführung auch die theoretische Erklärung und Einiges über Kosten giebt.

Frémy zeigte in den *Comptes rend.* 1862 (auch Dingler's Journal Bd. 166) die Anwendung seiner Stickstofftheorie auf den Bessemer'schen Process, und gab einige Notizen über die Ausführung des letzteren in Frankreich; das Neueste über die Lage des Bessemerns in Frankreich erfährt man indessen aus Armengaud's *Publications industr.* XIV.

Allgemein behandelt den Process auch ein Aufsatz von La Salle, abgedruckt in der B. u. H. Zeit. 1862 aus den *Mémoir. etc. de la société d. ingén. civils* 1860.

4. Aufsätze über einzelne Gegenstände.

Eine grosse Zahl kleiner Aufsätze und Notizen ist fast ununterbrochen seit 1856 von den technischen Journalen (z. B. *Mining Journal*, Dingler's Journal, Berg- u. Hüttenm. Zeitung, Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenw.) gebracht worden. Folgende, welche sich auf Specialitäten des Processes oder der Apparate beziehen, sind hervorzuheben.

a. Theorie:

C. Schinz, in Dingler's Journal Bd. 142, über die erzeugte Wärmemenge, der erste theoretische Aufsatz.

b. Versuche:

1. Ueber die Versuche auf Coat's Puddelwerk; in Dingler's Journ. Bd. 144.
2. *R. Comitato Italiano, per l'esposizione di Londra del 1862, Processo Bessemer, sua applicazione ai ferracci Italiani*, eine sehr wichtige Zusammenstellung der bei Verhüttung italienischer Eisensorten erhaltenen Resultate; in einigen Exemplaren an die Mitglieder der Ausstellungscommissionen vertheilt.
3. Die mit dem erhaltenen Producte zu Woolwich im Arsenal angestellten Proben; in Dingler's Journal Bd. 141.

c. Die Frischapparate:

1. Sanderson zu Sheffield, erste Anwendung eines Cupolofens; in Dingler's Journ. Bd. 144.
2. Ueber rotirende Gefässe finden sich Aufsätze in Armengand's *Génie industr.* 1857 (auch Dingler's Journ. Bd. 145), in Dingler's Journ. Bd. 148 und 153.
3. Fairbairn über verbesserte Zuführung des Windes; in Dingler's Journ. Bd. 166 aus dem Werk: *Iron, its history etc.*
4. Wilson, über das hakenförmig umgebogene Gefäss; in Dingler's Journ. Bd. 168 aus dem *Practical Mechanic's Journal* 1863.

d. Gebläse:

1. Cylindergebläse von Leyser und Stiehler; in der Zeitschrift des Oesterr. Ingen.-Vereins, Jahrgang 1863.
2. Schiebergebläse zum Bessemern; theoretische Berechnung von G. Schmidt, im B. und H. Jahrb. f. d. Bergakademien, XII. Band.

5. Compilationen.

Endlich muss der Schrift von Wangenheim: »Der Bessemerprocess« (als 187. Band des Schauplatzes der Künste und Handwerke, Weimar 1863) gedacht werden, eines kritiklosen Abdruckes der wichtigsten Aufsätze über den Gegenstand (von Gurlt, Tunner, Gruner, Fairbairn, Müller, La Salle und Bessemer.

Die chemische Constitution des Stahls und Versuche über die Stahlbereitung in Oberschlesien.

Von Herrn Zauder zu Königshütte.

Die vorzüglichen Eigenschaften des Stahls, welche ihn fast in allen Zweigen der Industrie, insbesondere aber in der Bau- und Maschinentechnik zu einem so unentbehrlichen Material gemacht haben, waren in den ältesten Zeiten, die überhaupt auf Pflegung der Industrie Anspruch machen können, bekannt und geschätzt. Die Fabrikation des Stahls ist demnach eine so alte wie die des gewöhnlichen Eisens. Insofern in seinen Eigenschaften eine natürliche Anregung für die Ausbildung der Fabrikationsmethode liegt, hat es auch an Studien und Versuchen, welche die Verbesserung derselben betreffen, nicht gefehlt.

Digitized by Google

Auf der durch Bergmann gelegten Grundlage, der zuerst unsere Eisensorten als Verbindungen von Eisen mit Kohlenstoff charakterisirte, sehen wir Karsten fortschreiten, und die durch ihn mitgetheilten und beleuchteten Untersuchungen Berthier's, Lavoisier's, Berthollet's, Faraday's und Anderer beweisen das lebhafteste Interesse für die Aufklärung der Constitution des Stahls, wie unserer Eisensorten überhaupt. Nachdem in neuerer Zeit Bessemer mit seiner durchaus neuen Methode der Stahlerzeugung das unvorbereitete hüttenmännische Publicum in Erstaunen setzte, hat es in den letzten Jahren infolge dieser Anregung nicht an neuen Versuchen und Studien gefehlt, die den Zweck hatten, über die Eigenschaften und die Möglichkeit der Darstellung mehr Licht zu verbreiten, und die grossentheils darauf hinausgingen, die Grundidee jenes Processes zu bestätigen oder zu widerlegen.

Eine scharfe, alle Eigenschaften berücksichtigende und den jetzigen Anschauungen über die Bestandtheile entsprechende Definition des Begriffes Stahl zu geben, ist, nachdem die Neuzeit so reich an Aufschlüssen gewesen, jetzt keine leichte Sache. Die ältere theoretische Erklärung, Stahl sei reines Eisen in Verbindung oder Lösung von 0,5 bis 2 pCt. Kohlenstoff, scheitert in sich selbst schon an der Unklarheit hinsichtlich der Art der Verbindung mit Kohlenstoff, und neuerdings, nachdem bewiesen, dass auch andere Stoffe einen günstigen Einfluss auf die Eigenschaften des Stahls haben, daran, dass die Reinheit des Eisens nicht gerade Bedingung für die Existenz des Stahls ist. Man könnte die Schwierigkeit einer Definition allerdings, ohne die chemische Zusammensetzung zu berücksichtigen, übergehen, wenn man den Stahl als ein Eisen definirt, welches ausgestattet mit dem Vermögen, sich härten zu lassen, bei grosser Festigkeit, Elasticität und Geschmeidigkeit und begabt mit Schmelzbarkeit und Schweissbarkeit ein vorzügliches Material für die verschiedensten technischen Anwendungen darbietet. Ein solcher Stahl wird indess selten vorkommen, weil für die verschiedenen Anwendungen diese Eigenschaften in sehr verschiedenem Grade verlangt werden. Es wird also die Güte des Stahls stets eine relative sein, und berücksichtigt man, dass verschiedene fremde Bestandtheile dem Stahl einzelne dieser Eigenschaften in ausgezeichnetem Grade ertheilen können, so ergiebt sich, dass eine Definition des Stahls aus seinen Bestandtheilen unzulässig ist. Die Unzulässigkeit aber, Stahl als ein Kohleneisen zwischen gewissen Grenzen zu definiren und alle Eigenschaften aus der Menge des Kohlenstoffs herzuleiten, wie bisher geschehen, tritt sehr deutlich bei der Karsten'schen Definition hervor. Dieser lehrt, dass Eisen mit 0,65 pCt. Kohlenstoff sich durch Ablöschen härten lässt, also als Stahl zu betrachten ist, dass ferner Eisen mit 1,4 bis 1,5 pCt. Kohlengehalt ein Festigkeitsmaximum erreicht, während ihm dabei immer noch ein bedeutender Härtegrad ertheilbar ist, dass dann bei gesteigertem Kohlengehalt das Härtevermögen zwar zunimmt, sich indess die Festigkeit und Schweissbarkeit vermindert. Mit 1,75 pCt. Kohle hat Stahl nur noch geringe Schweissbarkeit, und mit 1,9 pCt. ist das Minimum der Geschmeidigkeit erreicht; das Eisen scheidet aber beim Schmelzen und darauf folgenden Erkalten noch keine Kohle als Graphit aus. Insofern man nun aus den Eigenschaften hergeleitet, in Bezug auf die eine Grenze zwischen Stabeisen und Stahl, jedes Eisen Stahl nennt, welches das Vermögen des Härtens besitzt, und auf der andern Seite, hinsichtlich der Grenze zwischen Stahl und Roheisen noch so lange als Stahl gelten lassen kann, als die das Roheisen charakterisirenden Eigenschaften der Undehnbarkeit in der Kälte und der Graphitausscheidung beim langsamen Erkalten noch nicht eintreten, so würde der Kohlegehalt ein Criterium dafür sein, ob ein Eisen als Stahl zu betrachten ist oder nicht, unter der alleinigen Bedingung, dass alle jene oben angeführte Eigenschaften nur durch den Gehalt an Kohlenstoff allein bedingt sind. Dass dies nicht der Fall, und dass die Art und Menge verschiedener, theils mit dem Kohlenstoff gleichberechtigter Stoffe sehr wesentliche Einflüsse auf die Eigenschaften des Stahls haben, dass somit reiner Kohlenstoff-Stahl nicht gerade die vorzüglichsten Eigenschaften besitzen müsse, war schon damals ein bezweifelter und dürfte jetzt ein ganz unhaltbarer Satz sein. Ja man kann jetzt die Frage aufwerfen, ob Kohlenstoff ein zur Stahlbildung überhaupt unbedingt nothwendiger Körper ist, und weiter unten wird ein Fall nachgewiesen werden, der sie verneint. Ehe indess darauf eingegangen wird, die Wirksamkeit anderer neben dem Kohlenstoff auf die Stahlbildung einflussreicher Körper zu erörtern,

sind vorher noch einige die Art der Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Eisen betreffenden Ansichten zu beleuchten.

Man ist allgemein der Ansicht, dass Roheisen sowohl chemisch als mechanisch gebundenen Kohlenstoff, Stahl und Stabeisen aber nur chemisch gebundenen Kohlenstoff enthalte. Wenn Scheerer*) geneigt ist, den mit dem Eisen verbundenen Kohlenstoff im flüssigen Zustande nur als darin aufgelöst zu betrachten, und dann weisses Roheisen und gehärteten Stahl als erstarrte Auflösungen betrachtet, während er graues Roheisen und weichen Stahl wegen ihrer mangelnden Homogenität als Gemenge einzelner chemischer Verbindungen auffasst, die durch die Krystallisationstendenz bei langsamer Erkaltung gebildet wurden, so wird hierdurch die Existenz einer chemischen Bindung des Kohlenstoffs an das Eisen im flüssigen Zustande geleugnet. Allerdings tritt hier ein jenem Falle ähnliches Verhältniss auf, wo bei gleichzeitigem Vorhandensein z. B. zweier Säuren und zweier Basen in einer Auflösung nicht entschieden werden kann, ob die eine Säure an diese oder jene Base in der Auflösung gebunden auftritt, allein die blosse Krystallisationstendenz scheint ein zu schwacher Motor für die Hervorrufung einer chemischen Verbindung; dann aber kann entschieden die beim Erstarren nach Scheerer auftretende Affinität zwischen Kohle und Eisen, in ihrem Vorhandensein auch während des flüssigen Zustandes nicht weggeleugnet werden, im Gegentheil muss dieselbe im flüssigen Zustande als durch denselben noch verstärkt vorhanden betrachtet werden. Gewiss muss man unsere Roheisen- und Stahlsorten als Legirungen verschiedener chemischer Verbindungen, die schon im flüssigen Zustande gebildet sind, hinstellen, und die grössere oder geringere Gleichartigkeit wird durch die mehr oder minder innig erfolgte Mengung dieser einzelnen chemischen Verbindungen im flüssigen Zustande bedingt sein. Zeigt demnach Spiegeleisen eine absolute Gleichartigkeit, so liegt die Vermuthung nahe, dass es nur aus einer einzigen jener verschiedenen chemischen Verbindungen, welche unsere Eisensorten zusammensetzen, besteht, und die an und für sich absolut gleichartig sind, weil man ja von vorn herein jede chemische Verbindung als ein Aggregat gleichartiger Molecüle auffassen muss. Nähern sich die Stahlsorten durch ihre Gleichartigkeit dem Spiegeleisen, so bestehen sie entweder aus nur einer geringen Anzahl solcher Verbindungen unter Vorwalten einer mit charakteristischen Eigenschaften begabten einzelnen, oder sie bestehen aus einem äusserst innigen Gemisch sehr vieler solcher Verbindungen, deren einzelne ihnen inhärirende günstigen oder schädlichen Eigenschaften die Durchschnittsqualität jeder Stahlsorte bedingen. Wenn der Verfasser hier die Existenz solcher chemischen Verbindungen annimmt, so will derselbe sich nicht auf den beschränkten Standpunkt stellen, der dabei den Kohlenstoff hauptsächlich ins Auge fasst, sondern glaubt, dass die neueren Forschungen für die Annahme einer gleichberechtigten Existenz derjenigen Verbindungen in unseren Eisen- und Stahlsorten sprechen, welche das Silicium, der Schwefel, Phosphor, Stickstoff etc. mit dem Eisen bilden.

Das Vorstehende steht im Einklang mit der Gurlt'schen Anschauungsweise, dieser geht aber jedenfalls zu weit, wenn er wegen des sehr variirenden Procentgehalts des Eisens an fremden Stoffen die verschiedenen Eisensorten als Aggregate von Verbindungen darstellt, die er theoretisch durch chemische Formeln fixirt, ohne von der wirklichen Existenz dieser Verbindungen überzeugt zu sein. Eine andere, jedenfalls aus dem nach der elektro-chemischen Theorie entschieden metallischen Verhalten des Kohlenstoffs hergeleitete Anschauungsweise ist die, unsere Eisensorten als blosse Legirungen des Eisens mit fremden Stoffen zu betrachten. Diese Betrachtung bleibt unklar, weil das Wesen einer Legirung zum Unterschiede von einer chemischen Verbindung noch nicht hinreichend erforscht ist. Beide Ansichten aber lassen sich dann identificiren, wenn man Legirungen als chemische Verbindungen betrachten darf, die durch äusserst schwache chemische Affinität getragen werden, so dass, wenn diese Affinität eine fast unmerkliche, diese Verbindung schliesslich als blosse mechanische Gemenge erscheinen können. Dass aber wirklich diese Affinität zwischen Eisen und

*) Dessen Metallurgie Seite 584.

jenen fremden Stoffen eine sehr schwache ist, wird dadurch bewiesen, dass z. B. beim Roheisen durch den blossen Act der Erkaltung und bei Stahl durch Ueberhitzung, also durch das schwache zersetzende Mittel einer blossen Temperaturänderung eine Zersetzung der anfänglich existirenden Verbindungen und die Bildung neuer, mit ganz abweichenden Eigenschaften stattfindet.

Die neueste, sich indess auch nur auf die Kohlenstoffverbindungen des Eisens beziehende Auffassung der Stahlconstitution dürfte die des Hrn. Lohage sein.*) Von der Existenz chemischer Verbindungen in unseren Stahlsorten überzeugt und jedenfalls geleitet durch die Erscheinung, dass der Kohlenstoffgehalt in denselben zwischen gewissen Grenzen jedem beliebigen Procentsatz entsprechen kann, construirt Lohage von dem Gurlt'schen Achtelkohleneisen ausgehend eine Menge Verbindungen, wie

Fe_8C mit 2,70 C-Gehalt,
$Fe_{16}C$ - 1,37 -
$Fe_{24}C$ - 0,917 -
$Fe_{32}C$ - 0,689 - etc.

nach der Art der in der organischen Chemie auftretenden homologen Reihen der organischen Säuren, auf einseitig rein krystallographischem Wege, indem er von der dem Diamant zukommenden tesseralen Krystallform — warum nicht von der 3- und 1-axigen des Graphits? — des Kohlenstoffs ausgeht. Dabei wird behauptet, dass sich diese Verbindungen sämmtlich härten lassen, weil dies von dem in dieser Reihe vorkommenden Achtelkohleneisen gilt. Ferner soll es eine andere auf das Spiegeleisen gegründete Reihe von Verbindungen geben, wie

Fe_4C mit 5,263 C-Gehalt,
$Fe_{12}C$ - 1,818 -
$Fe_{20}C$ - 1,098 - etc.,

die sämmtlich wie das Spiegeleisen rhomboedrisch (?) krystallisiren sollen. Stahl nun soll eine Legirung beider Systeme sein, wie auch Fuchs (Berg- u. Hüttenm. Zeitung 1860 S. 502) behauptet. Auch Hezner sucht (vgl. a. a. O.) durch die Annahme des Zurücktretens der tesseralen Krystallisationstendenz und Ueberwiegen der rhomboedrischen im gehärteten und durch das Umgekehrte im ungehärteten Stahl einiges Licht auf die Ursachen der Eigenschaften des Stahls zu werfen, und seine Idee, dass der Grund des permanenten Magnetismus vielleicht diese stete krystallographische Spannung beider Eisensorten ist, verdient nähere Berücksichtigung und weitere Begründung, und zwar um so mehr, als kürzlich Ruhmkorff in Paris bewiesen, dass analog weiches Eisen im durch den galvanischen Strom inducirten Zustande eine absolut grössere Härte besitzt, als im nicht inducirten Zustande. (Berggeist 1861 No. 24.) Abgesehen hiervon aber gelingt es Lohage sehr einfach durch die mannigfachste Combination der Glieder seiner Verbindungsreihen, jede beliebige Roheisen- und Rohstahlsorte durch eine chemische Formel zu fixiren. Er entwickelt daraus auch einige Eigenschaften, so z. B. die Graphitausscheidung durch Uebergehen der beispielsweisen Zusammensetzung

$$18\,Fe_4C + 4\,Fe_8C + 2\,Fe_{12}C + Fe_{16}C \text{ in } 18\,Fe_8C + 7\,C \text{ mit 4 pCt. C}$$

in weisses Eisen, oder durch Umsetzung obigen Complexes in $12\,Fe_{12}C + 13\,C$ in graues Eisen. Ganz ohne Veranlassung könnte sich nach Ansicht des Verfassers aus Obigem ja auch z. B. $4\,Fe_{96}C + 21\,C$ ein graues Roheisen mit 96,4 pCt. Fe, 3 pCt. mechanisch und 0,6 pCt. chemisch gebundenem Kohlenstoff bilden. Niemand ausser Lohage aber wird an die Existenz eines grauen Roheisens, z. B. von dieser Zusammensetzung $12\,Fe_{12}C + 13\,C$ glauben, welches, weil es nur aus einer Verbindung besteht, die vollständigste, beim grauen Roheisen nie gefundene Gleichartigkeit zeigen müsste. Ausserdem nimmt Lohage gar keine Rücksicht auf die für den Stahl so einflussreichen, neben dem Kohlenstoff stehenden fremden Stoffe. Es muss ferner befremden, dass er das in seiner chemischen Existenz neben dem Fe_4C und Fe_8C ebenso berechtigte FeC_2, welches ein Zersetzungsproduct des Ferrocyan-

*) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Jahrgang 1857. September- und Octoberheft.

kaliums ist, nicht auch zur Grundlage einer solchen Reihe macht. Ueberdies ist sowohl die rhomboedrische Krystallform des Spiegeleisens (Fe_4C) wie seine chemische Zusammensetzung noch keine vollendete Thatsache, weil Rammelsberg dafür die Formel $Fe_3C + Fe_4C$ mit 5,93 C-Gehalt aufgestellt und dasselbe wegen Mitscherlich's und Rammelsberg's abweichenden Krystallmessungen von dem einen zum rhombischen System von dem andern zum 3- und 1-axigen System gestellt wird. Es wäre eben so leicht, als für die Erforschung der wahren Sachlage unnütz, Hrn. Lohage durch Aufstellung anderer Systeme, die ähnlich wie das seinige, auf die Härte und die noch unerforschte nur geahnte Krystallform, mit demselben Rechte auf die Schmelzbarkeit jener unsere Kohleneisensorten zusammensetzenden Verbindungen basirt sind, ein Seitenstück zu liefern. Man muss diese Anschauungen, so genial sie sonst sein mögen, doch auf unbewiesene Grundlagen gebaut, als zu speculative bezeichnen, durch welche man in Bezug auf die wahre Sachlage um nichts weiter gekommen ist, mit denen der Technik aber noch weit weniger gedient werden kann.*)

Mit dem Kohlenstoff nahe verwandt, und bei der Stahlbildung eine wichtige Rolle spielend, dürfte das Silicium auftreten. Schafhäutl und in neuester Zeit Fremy haben auf die annähernde Gleichberechtigung des Siliciums hingewiesen. Fremy hat sehr Recht, wenn er in Bezug auf die Rolle, welche fremde Bestandtheile in Verbindung mit dem Eisen spielen, auf das übereinstimmende Verhalten der Elemente ganzer Gruppen hinweist, was er in seinen vielen Abhandlungen deutlich durchblicken lässt.

Die Chemie bietet uns sehr nahe liegende häufige Beispiele, dass in chemischen Verbindungen die chemischen und krystallographischen Eigenschaften nur äusserst unwesentlich alterirt werden, wenn ein Element durch ein anderes ihm verwandtes ersetzt wird. Wir haben deshalb keinen Grund, dem Eisen eine Ausnahmestellung einzuräumen, und die in den Roheisensorten von gleichen Eigenschaften auftretende annähernde Gleichheit der Summe des Silicium- und Kohlenstoffgehalts kann einigermaassen als Bestätigung dessen dienen. Kohlenstoff, Silicium und Bor stehen demnach in derselben Reihe, und die Behauptung, dass das Vorhandensein eines, aber gleichviel welches, dieser Elemente eine nothwendige Bedingung für die Existenz eines Stahls ist, dürfte nicht gewagt sein und durch das Folgende bewiesen werden. Hat doch schon Clouet**) und ihm beitretend Boussingault dargethan, dass sich ein Stahl darstellen lasse nur mit Silicium und ganz ohne Kohlenstoffgehalt von der Zusammensetzung Fe = 99,20 pCt. und Si = 0,8 pCt. Auf der andern Seite hat Wöhler die Existenz eines Eisens mit einem der sonstigen Summe des Kohlenstoff- und Siliciumgehalts entsprechenden Siliciumgehalt nachgewiesen, welches vollständig Roheiseneigenschaften hat.

Die Schafhäutl'schen Versuche, welche nachweisen, dass Gussstahl bei längerem Fluss durch Aufnahme von Silicium aus den Schmelztiegelwänden an Härte zunimmt, zeigen ganz evident, dass das Silicium dem Stahl ähnliche Eigenschaften wie der Kohlenstoff ertheilen kann. Dass Silicium mit Eisen ebenfalls chemisch verbunden auftritt, unterliegt keinem Zweifel, die Existenz einer Doppelverbindung von Siliciumeisen und Kohleneisen nach Schafhäutl'scher Annahme bleibt jedoch Hypothese. Im Allgemeinen scheint das Silicium im Stahl ein wesentlich anderes Verhalten wie im Roheisen und Stabeisen zu zeigen. Während es auf die Festigkeit des letzteren, so wie dessen Geeignetheit zum Verfrischen nachtheilig einwirkt, und wenn es aus demselben nicht möglichst entfernt wird, schon bei 0,3 pCt. Faulbruch im Stabeisen erzeugt und Ursache des Verlustes der diesem eigenen Weichheit und Zähigkeit wird, scheint es besonders für harte Stahlsorten in gewissen Grenzen günstig zu wirken, und dies jedenfalls wegen des hier auftretenden Gegensatzes der Härte und der bei geringeren Stahl-

*) Diese Ansichten ähneln ganz denen jener neuern französischen Chemiker, die unbekümmert um Eigenschaften und Verhalten von Sauerstoffsäuren allein zum selbstsüchtigen Zweck ihres Systems dieselben als Wasserstoffsäuren mit hypothetischem Radikal, wie z. B. Schwefelsäurehydrat SO_3, HO als „Sulphanwasserstoffsäure" mit der Formel SO_4H und dem Radikal SO_4 „Sulphan" aufgefasst haben.

**) Karstens Archiv V., Seite 158.

sorten oft damit verbundenen Sprödigkeit. Ganz ähnlich verhält sich das ebenfalls hierher gehörige, Bor enthaltende Eisen, welches wegen des beschränkten Vorkommens des Bors noch nicht hinreichend untersucht ist, aber nach Descotil und Gmelin seine Geschmeidigkeit nicht einbüssen soll.

Ein anderes an der Zusammensetzung der Eisen- und Stahlsorten theilnehmendes Metalloid ist der Phosphor und unter Annahme des obigen Grundsatzes würden sich alle diesem verwandten Elemente wie Stickstoff, Arsen und Antimon in eine Gruppe zusammenfassen lassen. Phosphor ist im Stahl wenig beobachtet worden. Man hat ihn nur wegen seines unliebsamen Auftretens im Stabeisen wie den Schwefel auch hier unter allen Umständen als einen zu entfernenden Stoff betrachtet. Erst ganz neuerdings hat Fremy die vorzüglichen Eigenschaften des bekannten Wootz seiner Existenz in demselben zugeschrieben*) und erwähnt dessen Bereitung unter Zusatz von Holzspähnen der *Cassia auriculata*, deren Asche zum grössten Theil aus phosphorsauren Salzen besteht. Karsten hebt schon, allerdings nur in Bezug auf Stabeisen, neben Phosphor auch das ihm ähnliche Antimon als Erzeuger eines entschiedenen Kaltbruchs und Verhinderer der Schweissbarkeit bei gleichzeitiger Erzeugung von Härte hervor. Es dürfte aber wichtig und für die obige Fremy'sche Annahme sowohl, wie für den oben ausgesprochenen Satz des gleichen Verhaltens dieser Metalloide in ihrer Verbindung mit Eisen äusserst unterstützend sein, dass die Analyse**) eines besten englischen Gussstahls (Rasirmesserstahls von Sheffield) einen Gehalt von 0,12 pCt. Sb und 0,93 As ergeben hat. Die Gegenwart des Stickstoffs im Stahl und seine absolute Nothwendigkeit zur Stahlbildung bilden in neuerer Zeit noch die Grundlage einer Streitfrage. Die Existenz des Stickstoffs ist schon lange, wenn auch in sehr verschiedenen Mengen, zu wiederholten Malen durch Depretz, Schafhäutl, Marchand, Boussingault und Bouis unabsprechbar nachgewiesen. Fremy's Theorie der Stahlbildung beruht in ihren Fundamentalsätzen auf längst bekannten Thatsachen. Seine auf wiederholte Versuche gebauten Schlüsse sind etwa: Stickstoff oder ein ihn vertretendes Element ist ein zur Stahlbildung absolut nothwendiger Körper, weil nachgewiesen worden, dass bei der Stahlbildung Stickstoff stets anwesend, und dass bei seinem Fehlen das Product nicht Stahl ist, ausserdem aber auch die Entstählung, d. h. der Verlust der stahlartigen Eigenschaften eintritt, sobald entweder dem Stahl der Stickstoff oder der Kohlenstoff — oder wohl richtiger zu sagen, die Repräsentanten der einen oder der andern Gruppe — entzogen wird, wie andrerseits durch kohlende Einflüsse allein das Eisen nur in Roheisen, nicht aber in Stahl verwandelt wird. Ganz übereinstimmend hiermit sind die Ansichten, welche der Engländer Binks aus seinen Versuchen schöpft. Der sehr entschieden gross aufgefundene Gehalt an Stickstoff im Eisen, der von Schafhäutl zu 0,5 bis 1,2 pCt., dagegen von Marchand im Roheisen und Stahl nie grösser als 0,02 pCt. angegeben wird, mag seinen Grund theils in den Fehlerquellen der Bestimmungsmethoden, theils aber auch in dem Umstande haben, dass kohlefreies oder sehr kohlenarmes Eisen bedeutendere Stickstoffmengen aufnimmt, als kohlenreicheres, zumal Depretz zeigt, dass Stabeisen bei Behandlung mit Ammoniak um 11,5 pCt. seines Gewichts zunimmt, welche Gewichtzunahme von einer bedeutenden Stickstoffaufnahme herrühren soll. Bezüglich der Art der Verbindung des Stickstoffs mit dem Eisen sagt Fremy (Dingl. Journ. 1860 Bd. 158. S. 209): »Ich vermuthe, dass die Wirkung des Stickstoffs bei der Cementation nicht bloss darin besteht, dass er dem Eisen den Kohlenstoff im gasförmigen Zustande (als NC_2) darbietet, sondern dass er sich auch, indem er mit dem Kohlenstoff vereinigt bleibt, mit dem Metall verbinden kann«: und weiter (S. 211): »Die Substanz, welche im Roheisen, Feineisen und Stahl auf eine für die Technik so nützliche Weise die Eigenschaften des Eisens modificirt, kann manchmal ein Metalloid sein, sie kann aber auch zusammengesetzt sein; im letzteren Falle nähert sie sich den Derivaten des Cyans und wird wie dieses durch Einwirkung der Metalloide umgewandelt etc.«

*) Dingler's Journal, 2. Maiheft 1862.

**) Scheerer's Metallurgie, Seite 683.

Diese Annahmen über die Verbindungsweisen des Stickstoffs mit dem Eisen liegen insofern in der Wahrscheinlichkeit, als eine Verbindung des Cyans, also jedenfalls auch ähnlicher Kohlenstickstoffverbindungen, mit dem Eisen möglich ist.

Für eine directe Vereinigung des Stickstoffs spricht allerdings nur die einzige Analogie des Stickstofftitans Ti_3N_4, und für die gleichzeitige Existenz beider Verbindungen bietet die der Verbindung des Cyantitans mit dem Stickstofftitan $TiC_2N + 3(Ti_3N)$ einige Wahrscheinlichkeit.

Schwefel ist als ein die Güte des Stahls wie die des Stabeisens stets selbst in sehr geringen Mengen beeinträchtigender und Rothbruch erzeugender Körper beobachtet worden, und dürfte die vollständigste Abscheidung desselben, sowie die seiner verwandten Elemente Selen und Tellur, wenn sie vorkommen sollten, für die Stahldarstellung die erste Bedingung sein.

Neben diesen Elementen, welche die elektro-negativen Glieder der die Stahlsorten zusammensetzenden Verbindungen bilden, bietet sich andererseits eine Reihe von Metallen dar, die elektro-positiv in diese Verbindungen eingehend als Substitute des Eisens deshalb angesehen werden müssen, weil sie solche sind, die durch ihr verwandtes chemisches Verhalten zum Eisen bekannt sind. So erscheinen im Stahl oft Mangan und seltener Chrom, Nickel und Aluminium. Mangan soll abgesehen von seinen sonstigen günstigen Einwirkungen bei der Stahlbildung die Festigkeit vermehrend auftreten. So sollen nach Berthier Chrom und nach Stodart und Faraday Aluminium wirken, welche, was jedoch von Karsten bestritten wird, die günstigen Eigenschaften des Wootz dem Aluminium- und Siliciumgehalt desselben zuschreiben. In neuester Zeit aber hat besonders ein Wolfram enthaltender Stahl wegen seiner ausserordentlichen Härte und Zähigkeit, aber verbunden mit einer sehr schwierigen Bearbeitung, die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Ohne hierbei näher auf die Erörterung einzugehen, ob alle diese vorzüglichen Eigenschaften, die man bei solchen fremde Metalle enthaltenden Stahlsorten beobachtet hat, wirklich durch diesen Gehalt derselben veranlasst sind, oder ob dieselben wie theilweise auch das Mangan wesentlich nur zur Abscheidung der den Stahl sonst verschlechternden Stoffe vortheilhaft mitwirken, wird es immer sehr schwer sein zu beweisen, dass man diesen Metallen nicht Unrecht thut, wenn man sie allein als die Ursachen günstiger Eigenschaften des Stahls hinstellt, denn es muss befremden, dass Mitscherlich in neuerer Zeit in einem durch Mitwirkung von Silber dargestellten Stahl von ausgezeichneten Eigenschaften keine Spur Silber auffinden konnte, während ihrer Zeit Stodart und Faraday einen den besten Wootz an Härte übertreffenden Gussstahl mit 0,2 pCt. Silber dargestellt haben.

Aus den vorausgeschickten Thatsachen und Erwägungen ergiebt sich, dass die Stahlsorten sehr complicirt zusammengesetzte und durchaus noch nicht hinreichend erforschte Eisensorten sind. Im allgemeinsten Sinne sind sie Gemenge verschiedener chemischer Verbindungen des Eisens mit Metalloiden, unter denen die Kohle eine hervorragende Stelle einnimmt. Dieser elektro-negativ in diesen Verbindungen auftretende Bestandtheil kann aber durch ein Glied der angeführten drei Hauptgruppen von Elementen repräsentirt werden; — ob die gleichzeitige Anwesenheit der Repräsentanten mehrerer Gruppen erforderlich, ist noch fraglich. Der elektro-positive Bestandtheil dieser Verbindungen ist vorzüglich und überwiegend Eisen, welches auch wieder in geringer Menge durch andere, mit dem Eisen verwandte Metalle mit Abänderung der Eigenschaften des Stahls ersetzt werden kann.

Dass alle jene fremden Stoffe wichtige, mehr oder weniger mit dem Kohlenstoff gleichberechtigte Factoren bei der Stahlbildung sind, steht wohl ziemlich fest. Man weiss auch, dass sie bald günstig, bald schädlich einwirken, und dass sie gewisse Eigenschaften, z. B. der Härte, manchmal auf Kosten anderer, wie der Schweissbarkeit, Elasticität, Festigkeit, hervorrufen. Es liegt ferner nahe, dass diese Stoffe die Ursache der für verschiedene Stahlarten stets verschiedenen Temperatur sind, in welcher diese ein Härte-Maximum annehmen und sich am leichtesten bearbeiten lassen. Welche dieser Stoffe aber für die Erzeugung gewisser Eigenschaften durchaus nothwendig, und wie sie, bei gleichzeitiger Anwesenheit, durch ihr Verhalten gegen einander und zum Eisen die Eigen-

schaften desselben beeinflussen, sind bis jetzt noch unerforschte Verhältnisse. In dieser Hinsicht ist man nur in Bezug auf den Kohlenstoff einigermaassen im Klaren. So lassen alle über die Stahlerzeugungsprocesse vorhandenen Theorien deutlich durchblicken, wie man einerseits bei diesen Processen immer darauf hinarbeitet, einen gewissen Kohlegehalt zu erzielen, dem man nachher alle Eigenschaften zuschreibt, ohne von den directen oder indirecten günstigen Wirkungen auch anderer Stoffe Notiz zu nehmen, und andererseits die Abscheidung schädlicher Stoffe durch Anwendung von Mitteln zu erzielen, die man, wegen theils unbewiesener chemischer Combinationen, für wirksam hält.

Erst neuerdings verbreitet sich über die Theorie des Cementationsprocesses durch die nachgewiesene Wirksamkeit des Stickstoffs bei demselben einiges Licht, während man von der Wirkung desselben z. B. beim Puddelprocess — und man kann sich von dem Vorhandensein einer solchen wohl von vornherein fest überzeugt halten — noch keine Ahnung hat. Bei dieser kläglichen Lage der Stahlbildungstheorie, kann der Verfasser bei den noch folgenden theoretischen Erörterungen sich natürlich über den gegenwärtigen Standpunkt nicht erheben, wird aber den zuverlässigsten neuesten Anschauungen folgen. Derselbe hält es für ein nicht zu überschätzendes, verdienstliches Streben neuerer Chemiker, das mangelhaft Vorhandene zu ergänzen, man muss das vorliegende Bedürfniss aber als verkannt betrachten, wenn man wie durch Minary und Résal*) alles aufbieten sieht, um eine absurde Idee, wie die der nothwendigen Sauerstoffexistenz in unseren Eisen- und Stahlsorten, zu begründen und zu vertheidigen.

Neben den chemischen Einflüssen fremder Stoffe auf die Eigenschaften des Stahls werden dieselben auch durch physikalische bedingt. Man kann nicht behaupten, dass z. B. der Kohlenstoff allein die Ursache der Elasticität und Festigkeit des Stahls, oder des Nichtvorkommens einer grob krystallinischen Absonderung beim Gebrauch wie beim Stabeisen ist. Die grössere Festigkeit und die nicht auftretende Krystallisationstendenz des Stahls gegenüber dem weichen Eisen sind wesentlich auch die Folge einer dichteren und gleichartigeren Struktur desselben. Wir sehen bei der Fabrikation des Stahls und weichen Eisens ein Hauptaugenmerk auf die Hervorbringung möglichster Dichtigkeit durch mechanische Mittel gerichtet. Möglichste Gleichartigkeit erzielt man auf der einen Seite durch fortgesetztes Schweissen, auf der andern durch Umschmelzen. Weil nun aber die Schmelzung das allein vollkommene Mittel zur Erzeugung grösster Gleichartigkeit ist, so ist auch ersichtlich, dass es bei der jetzigen Fabrikation des weichen Eisens nicht gelingen kann, diesem so grosse Gleichartigkeit, und hierdurch bedingt, so grosse Festigkeit wie dem Stahl zu ertheilen. Dieser Uebelstand mag vielleicht auch Bessemer die Grundidee zu seinem Verfahren geliefert haben, und wir müssten es als einen grossen Triumph betrachten, wenn es dem jetzt so fortgeschrittenen Verfahren endlich gelingt, ein weiches dehnbares Eisen zu giessen. So wünschenswerth die Erreichung dieses Zieles aber auch sein mag, und vorausgesetzt, dass man zur Darstellung eines gleichartigen weichen Eisens gelangen werde, während dies bei hartem und weichen Stahl bereits erreicht ist, so wird man den Anforderungen, die an das Material gestellt werden, und die jetzt darin bestehen, dass dasselbe neben seiner von der Dichtigkeit und Gleichartigkeit abhängigen Festigkeit auch Härte und Elasticität besitze, dadurch noch nicht genügen. Die Anwendung eines weichen Materials wird immer, wie die des Stahls von ausgezeichneter Härte eine beschränkte bleiben, eine allgemeine Anwendung für die vielseitigsten Zwecke wird nur von einem solchen Material stattfinden, welches obige Eigenschaften verbindet. Ein solches von der neueren Bau- und Maschinentechnik so geschätztes Material ist der weiche Stahl, der in seinen Eigenschaften zwischen dem harten Werkzeugstahl und dem feinkörnigen stahlartigen Eisen in der Mitte liegt, und welcher neben den erwähnten Eigenschaften noch die einer leichten Bearbeitung darbietet, welche eine dem ausgezeichnet harten Stahl abgehende, sehr wesentliche Bedingung für eine allgemeine Verwendung ist.

Die bedeutende, hauptsächlich aber in den letzten beiden Jahren hervorgetretene Steigerung

*) Dingler's Journal 1862. 1.

der Stahlfabrikation im Preussischen Staate um die Hälfte der Production des für die Eisen-Industrie mehr als die Jetztzeit erspriesslichen Jahres 1856, und der Umstand, dass diese Mehrproduction hauptsächlich im rheinischen und westphälischen Bezirk durch das Aufblühen der Puddelstahl- und Gussstahlfabrikation erzielt worden, liefert den Beweis für den steigenden Massenverbrauch dieser oben näher bezeichneten Stahlsorten. In Anbetracht nun, dass unsere jetzigen Methoden der Stabeisenfabrikation eigentlich nicht mehr auf der Stufe stehen, um den neuen Anforderungen an das Material zu genügen, und dass Oberschlesien gegen die neuere Richtung jener Gegenden zurückgeblieben, ist Verfasser der Meinung,

> dass die oberschlesische Eisenindustrie in der wohlfeilen Production von Stahlsorten mittlerer Härte, die sich leicht verarbeiten lassen, aber dabei möglichst gleichartig sind, kurz, die die Eigenschaften besitzen, durch welche ihre allgemeine Anwendung und ein Massenconsum bedingt ist,

den ersten Schritt ihrer Weiterentwickelung thun müsse.

Für die oberschlesische Industrie ist die Erstrebung dieses Zieles aber um so wichtiger, als derselben nur für diesen Zweig die Mittel ausreichend zu Gebote stehen. Die Erreichung des Ziels wird bedingt sein einerseits durch die Anwendbarkeit der Methoden in technischer und ökonomischer Rücksicht, und andrerseits wesentlich durch die in Oberschlesien vorhandenen Materialien, denn die immer mögliche Anwendung selbst geringer Materialien bleibt durch ökonomische Rücksichten beschränkt.

Was die aus den verschiedenen Ansichten über die Zusammensetzung des Stahls hergeleiteten, sowohl technisch angewendeten, als im kleinen Maassstabe versuchsweise ausgeführten Methoden anlangt, so muss leider zugegeben werden, dass dieselben mit der Erreichung des Zwecks auf dem kürzesten Wege keineswegs im Einklange stehen. Die Technik muss immer noch bei der Stahlfabrikation weitläufige und kostspielige Umwege einschlagen, und in dieser Hinsicht muss man gerade diejenige Methode, die das ausgezeichnetste Product liefert, den Cementationsprocess, als die am wenigsten rationelle bezeichnen. Die neuern Methoden von Bessemer, Uchatius, Chenot nähern sich dem Ziele einer directen Darstellung des Stahls immer mehr; als rationellste von ihnen wird die von Chenot zu bezeichnen sein, welche die theoretisch geforderte directe Darstellung des Stahls im Schachtofen am annäherndsten gelöst hat. In dieser Hinsicht dem erwähnten Process am nächsten stehend ist die Stahlerzeugung aus Roheisen, die bisher am meisten cultivirt und in der Form der Rohstahlerzeugung in Frischheerden zugleich die älteste ist. In Rücksicht auf die vorliegende Frage und wegen der Ungeeignetheit dieses Processes zur Erreichung des angeführten Zieles durch dieselbe, wird diese Erzeugungsmethode nur vorübergehend betrachtet werden.

Dieser Process ist mit der Stabeisenfabrikation in Heerden stets Hand in Hand gegangen. Der Process besteht in einer Entkohlung des Roheisens bis zu einem gewissen Grade in sogenannten Rohstahlfeuern, die von der Einrichtung der gewöhnlichen Frischheerde nur wenig abweichen. Die Entkohlung erfolgt durch die indirecte Wirkung des Gebläsewindes, der durch grösseres Stechen der Form, mehr auf die niedergeschmolzene Masse wirkend, eine nicht so weit gehende Entkohlung verursacht. Die niedergeschmolzene, von einem dünnflüssigen Schlackenbade bedeckte Masse wird bald dickflüssig und erstarrt unter mässigem Aufkochen zu einer fertigen Stahlmasse. Passende Regelung der Windmenge und Zusatz von Gaarschlacken unterstützen die Durchführung dieser ziemlich schwierigen Operation, die trotz der grössten Geschicklichkeit des Arbeiters, wie sie fast bei keinem andern hüttenmännischen Processe erforderlich ist, doch immer ein sehr ungleichmässiges Product giebt. Sehr reines Roheisen ist für die Durchführung Bedingung, da auf die Abscheidung fremder Bestandtheile wenig hingewirkt werden kann. Die sehr ähnliche steirische und kärnthner Methode verarbeiten weisses garschmelziges Roheisen vom rohen Hohofengange, die sieg'nische Methode frischt das rohschmelzige weisse Eisen vom garen Gange, Spiegeleisen aus den vorzüglichen Spatheisensteinen des Müsener Stahlberges erblasen, welches nur langsam frischt und zur Erreichung eines gleichmässigen Products partheienweise eingesetzt wird. Die norddeutsche Methode

Digitized by Google

hingegen verarbeitet meist graues oder halbirtes rohschmelziges Roheisen, und zwar mit garenden Zuschlägen. Der französische, im Isère-Departement übliche Rivois'sche Process frischt in tiefen runden Feuern und bietet insofern einige Annäherung zum Puddelprocess, als derselbe fast nur schliesslich das Frischen durch die Einwirkung von Garschlacken bewirkt, während der Gebläsewind fast nur den Zweck hat, die für die Durchführung erforderliche Hitze zu erzeugen, ohne durch Eisenoxydation indirect auf die Entkohlung zu wirken. Der Rohstahlprocess in Heerden liefert, wenn mit dem gewonnenen Product ein mehrmaliges Ausschweissen vorgenommen wird, einen ausgezeichneten Stahl, der sich hauptsächlich wegen seiner Härte besonders zu Schneideinstrumenten eignet.

Wie die Stabeisendarstellung in Heerden, verliert auch die Stahlfabrikation in Rohstahlfeuern ihre Wichtigkeit. Der Verfall des Betriebes in Oesterreich und in den Rheinlanden, wird besonders in letzteren Landestheilen immer mehr durch die zunehmende Puddelstahlfabrikation bedingt.

Die Rohstahlfabrikation Schlesiens ist fast eben so alt wie die Stabeisenerzeugung, und begann schon in den Jahren 1785 bis 1789 in Malapane und Kreuzburgerhütte. Der Stahlhüttenbetrieb der Königlichen Werke musste indess bald, commercieller Rücksichten gegen die Breslauer Kaufmannschaft wegen, eingestellt werden; die in Königshuld noch existirende Stahldarstellung in Rohstahlfeuern aber hat in der lange verflossenen Zeit keinerlei Erweiterung erfahren. Diese Methode geht auch in Oberschlesien ihrem Ende entgegen, denn der zunehmende Holzmangel, bei noch hinzukommender höchst unökonomischer Benutzung eines theuern Brennmateriale, wie sie im Heerde stattfindet, der Mangel eines für diesen Process hinreichend reinen Holzkohlenroheisens — denn Königshuld verarbeitet jetzt schon weisses Eisen aus Schmögen in Ungarn — der stets unsichere, und von der Geschicklichkeit des Arbeiters abhängige gute Erfolg und die lange Dauer, und endlich der immer erforderliche sehr langwierige Raffinirprocess, sind alles Momente, die immer mehr auf die Vertheuerung des Products hinwirken. Diese, sowie die einseitigen Eigenschaften des Products stehen wiederum einer allgemeinen Benutzung besonders für die Zwecke der neueren Technik und einem Massenconsum im Wege, und es ist deshalb an eine Zukunft des Rohstahlfrischprocesses in Oberschlesien wie überhaupt nicht mehr zu denken.

Bei diesen Verhältnissen lag es wegen der bestehenden Analogie bei der Stabeisenbereitung sehr nahe, dass in den dreissiger Jahren zu Frantschach in Kärnthen auf die Stahldarstellung im Puddelofen hinzielende Versuche gemacht wurden. In der Comté stellten 1845 Petin & Gaudet ein hartes, stahlartiges Eisen im Puddelofen dar, so dass es Lohage 1850 zu Haspe in Westphalen nicht schwer fallen konnte, die Anregung zur Puddelstahldarstellung zu geben; und im Jahre 1851 gelang es zu Lohehütte in Siegen einen regulären Betrieb auf Puddelstahl zu etabliren.

Die Puddelstahldarstellung hat die wesentlichen Vorzüge, dass es gelingt, jeden beliebigen Härtegrad zu erzielen, und dass man durch Anwendung von Reagentien beim Puddeln fast jedes sonst nur zur Stabeisenfabrikation taugliche Eisen zur Stahlfabrikation benutzen kann. Wenn man auch durch diese Methode noch nicht vermocht hat, einen so vorzüglichen Stahl wie den Heerdstahl, und von solcher Härte darzustellen, so wird einmal dieser Nachtheil sehr bedeutend durch die Billigkeit und leichte Bearbeitungsfähigkeit des Products überwogen, dann aber ist der Puddelstahl mit Rücksicht auf das angeführte Ziel weit geeigneter für eine allgemeine Anwendung. Weil die Puddelstahldarstellung sonach ein Mittel zur Erreichung des obigen Zieles ist, wird hier auf den Process selbst mit Berücksichtigung der über diesen Gegenstand in Königshütte angestellten Versuche, ohne aber auf locale Einrichtungen Rücksicht zu nehmen, etwas näher eingegangen werden, um seine Durchführung in Oberschlesien mit den vorhandenen Mitteln beurtheilen zu können.

Die Unterschiede zwischen dem Stahl- und Eisenpuddelprocess ergeben sich aus der Verschiedenheit des zu erreichenden Zweckes.

Insofern der Stahlpuddelprocess nach der noch allgemein gültigen Auffassung eine Entkohlung bis zu einem gewissen Grade im Puddelofen verlangt, wird derselbe mit grösster Aufmerksamkeit durchzuführen sein, man wird ferner ein Hauptaugenmerk auf die Zusammensetzung und

die entkohlende Wirkung der Schlacken zu richten haben, und es wird, nachdem der erforderliche Kohlungsgrad, allerdings nach vorher erfolgter Abscheidung schädlicher Bestandtheile, erreicht ist, eine plötzliche Unterbrechung und Beendigung des Processes erfolgen müssen. Nachdem feststeht, dass die Entkohlung, den Ansichten älterer Metallurgen entgegen, nicht die Folge einer directen Einwirkung der atmosphärischen Luft ist, sondern lediglich durch die Reaction der Schlacken erfolgt, dürfte die folgende von Scheerer angeführte chemische Action den Puddelprocess in seinen Grundzügen charakterisiren. Er sagt: »Wird Eisen, welches durch Silicium, Schwefel und andere leicht oxydirbare Stoffe verunreinigt ist, mit sechstelkieselsaurem Eisenoxydul $6\,FeO,\ SiO_3$ zusammengeschmolzen, so wird die Hälfte des im Silicat vorhandenen Eisenoxyduls in metallisches Eisen und Sauerstoff zerlegt, und dieser oxydirt die leicht oxydbaren Stoffe, mit denen das Eisen verunreinigt war. Aus der Kohle entsteht Kohlenoxydgas, aus dem Silicium Kieselsäure etc., während das Sechtelsilicat zu einem Drittelsilicat verwandelt wird. Dies wäre der chemische Vorgang beim Frischen, der beim Stahlfrischen in Bezug auf die technische Art der Einleitung desselben, wie in Bezug auf den Zweck der Stahlbildung verschiedene Modificationen erleidet. Der Process beginnt mit dem Einschmelzen des Roheisens. Gleichmässiges und sehr flüssiges Einschmelzen ist für den weitern günstigen Verlauf, besonders aber für die zuerst erfolgende Abscheidung des Siliciums, weil dasselbe keine so grosse atomistische Beweglichkeit wie der Kohlenstoff hat, eine Hauptbedingung. Demnach sind nicht nur Roheisensorten von gleicher Schmelzbarkeit, sondern auch Stücke von gleicher Grösse einzusetzen.

Während des Einschmelzens wird das Metall theilweise oxydirt. Man darf nicht glauben, dass der Kohlenstoff wegen grösserer Affinität zum Sauerstoff als das Eisen zuerst oxydirt werden müsse. Dass eine solche früher angenommene directe Oxydation des Kohlenstoffs nicht stattfindet, ergiebt sich aus den von Calvert und Johnson gemachten Analysen, und erklärt sich durch die mit der hohen Temperatur steigende Affinität des Kohlenstoffs zum Eisen. Für dieses Verhalten spricht die ganz analoge Erscheinung, dass beim Cementationsprocess das Verhältniss des absorbirten Kohlenstoffs mit der Temperatur steigt, dass ferner beim Hohofenprocess das Eisen um so kohle- und siliciumreicher — denn das Silicium ist ja nur als Vertreter des Kohlenstoffs zu betrachten — ausfällt, je hitziger der Gang ist, und auch dass beim Bessemer'schen Process, wo die Hitze durch directe Verbrennung des Eisens so lebhaft geworden ist, dennoch der Kohlenstoff lange zurückgehalten wird. Für diese Erscheinung weiter erklärend tritt das relativ bedeutend überwiegende Verhältniss des Eisens zu den fremden Bestandtheilen ganz in derselben Weise auf, wie vermöge des chemischen Gesetzes der Massenwirkung nach Fremy's Beobachtung einmal, bei derselben Temperatur, der Stickstoff aus dem Ammoniak unter Abscheidung von Wasserstoff an das Eisen übergeht, und andererseits durch Wasserstoff aus dem Stickstoffeisen bei gleichzeitiger Entstählung Ammoniak gebildet werden kann.

Die zuerst erfolgende Oxydation des Eisens ist eine unbestrittene Thatsache, und zwar werden bei derselben jedenfalls beide Oxydationsstufen gebildet, denn Dr. List (Berggeist 1861. No. 56.) hat nachgewiesen, dass die Schlacken grösstentheils Eisenoxydulsilikate sind, die eine Verbindung von der Zusammensetzung $3\,FeO,\ Fe_2O_3$ enthalten. Wenn am Anfang des Processes die Schlacke der Zusammensetzung eines Singulosilicats nahe kommt, so wird, wenn sie diese obige Verbindung enthält, ihre entkohlende Wirkung trotz eines grösseren Eisengehalts nicht gesteigert, denn da das Singulosilicat die Zusammensetzung $3\,FeO,\ SiO_3$ hat, so müssen wir wegen der analogen Zusammensetzung obige Verbindung mit dem Singulosilicat, das Eisenoxyd einfach als den Vertreter der SiO_3 betrachten. Die Schlacke kann sich also oft trotz hohen Eisengehalts durch starke Oxydation wie das Singulosilicat neutral und nicht entkohlend verhalten. Die Annahme des Eisenoxyds als Vertreter der Säure ist vollkommen gerechtfertigt, denn dasselbe kann gegenüber einer starken Basis wie das Eisenoxydul, als schwache Basis die Rolle der Säure spielen.

Eine Entkohlungsfähigkeit der Schlacke kann erst dann eintreten, wenn sie sich der Zusam-

mensetzung des Sechstelsilikats $6FeO, SiO_3$ nähert, und diese geht mit der Abscheidung des Siliciums Hand in Hand, indem letzteres als SiO_3 auftretend, das Fe_2O_3 aus obiger Verbindung verdrängt, und dieses kann erst dann nach erfolgter Reduction zu FeO eine basische Beschaffenheit der Schlacke hervorrufen und zur Entkohlung beitragen. Dieses das Eisen vor zu schneller Entkohlung schützende Verhalten der Schlacke am Anfange des Processes, trägt jedenfalls auch wesentlich zu der von Calvert und Johnson nachgewiesenen Concentration des Kohlenstoffs zu Anfang bei.

Die Beobachtungen dieser Chemiker, dass das eingeschmolzene flüssige Roheisen eine relativ bedeutendere Menge Kohlenstoff enthält, dagegen einen wesentlich verminderten Silicium- und Mangangehalt zeigt, beweist, dass während des Einschmelzens eine starke Abscheidung dieser Stoffe stattfindet. Während wir beim Mangan eine directe Verschlackung wie beim Eisen voraussetzen müssen, bleibt es fraglich, ob das Silicium und auch ein Theil des Phosphors direct oder durch Vermittlung des Eisenoxyduls ausgeschieden werden; denn es kann nicht entschieden werden, ob die oben gegen die directe Abscheidung des Kohlenstoffs wirkenden Affinitäten sich hier in demselben Maasse geltend machen, oder ob dieselben durch die neu auftretende Affinität der Kieselsäure und Phosphorsäure zu den Basen überwogen wird. Bekanntlich wird die Affinität dieser Säuren durch den feuerflüssigen Zustand bedeutend gesteigert. Das gebildete Eisenoxydul kann bei der Oxydation dieser Stoffe möglicherweise eine active aber auch eine nur prädisponirende Rolle spielen. Die letztere Wirkungsweise und eine directe Abscheidung dieser Stoffe ist aber deshalb die wahrscheinlichere, weil am Anfang des Processes das Eisenoxydul sich noch nicht in der Lage des Sechstelsilicats befindet, welches allein für die Oxydation dieser fremden Bestandtheile geeignet ist. Die Abscheidung des Phosphors bleibt indess in dem ersten Stadium der Reinigung eine sehr beschränkte, weil es feststeht, dass das gebildete phosphorsaure Eisenoxydul in Berührung mit metallischem Eisen theilweise sich leicht wieder in Phosphoreisen und Eisenoxyd umsetzt.

Dieser erste Theil des Puddelprocesses trägt, weil in demselben nicht die Abscheidung des Kohlenstoffs, sondern nur die theilweise Entfernung fremder Bestandtheile erfolgt, den Charakter einer Läuterung schon bei der Stabeisendarstellung, welche bei stark verunreinigten Roheisensorten immer zu erstreben ist, bei der Stahlfabrication aber wird eine solche Reinigung eine ganz unerlässliche Bedingung. Dies ist vorläufig Erfahrungssatz, ob aber wirklich die Güte des Stahls mit dem Grade der Reinheit des Eisens wächst, und bei absoluter Reinheit ihr Maximum erreicht, oder ob die Entfernung nur gewisser Bestandtheile und zwar bis zu einem gewissen Grade mit Rücksicht auf die oben angeführten Beobachtungen erforderlich ist, bleibt zu entscheiden.

Versteht man unter jener Reinheit die Freiheit von allen schädlichen Bestandtheilen, so ist obiger Satz selbstverständlich, versteht man darunter aber überhaupt die Abwesenheit aller fremden Bestandtheile, so bleibt dieser Satz so lange unberechtigt, als man noch keine klare Vorstellung von der Wirkungsweise sämmtlicher im Stahl auftretender fremder Stoffe hat. Da die Wichtigkeit einer solchen Reinigung von schädlichen Stoffen von vorn herein ersichtlich ist, ebenso aber die nicht vollständige Erreichung des Zweckes im Puddelofen durch die Agentien der Verbrennungsgase und der Schlacken anerkannte Thatsachen sind, hat diese Nothwendigkeit die verschiedenartigsten Methoden und Patente hervorgerufen, die den Zweck theils auf mechanischem theils auf chemischem Wege erreichen wollen.

Mushet, der wiederholt im Mining-Journal neue Vorschläge zur Verbesserung der Eisen- und Stahlfabrication bringt, und den obigen Zweck mehr durch die Menge, als durch die Gediegenheit seiner Vorschläge erreichen zu wollen scheint, will eine vollständige Läuterung durch Zusatz von manganreichem Spiegeleisen*) erreichen. Taylor**) wendet einen in einem Ofen rotirenden Tiegel und Tooth***)

*) Polytechnisches Centralblatt 1856. No. 19.
**) Dingler's Journal Bd. 147. S. 292.
***) Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1862. No. 29.

ähnlich einen von aussen geheizten ausgefütterten Cylinder an, in die atmosphärische Luft zur Reinigung des Eisens einströmt. Thomson*) glaubt, dass gekohlte Gase günstiger auf das zu reinigende Roheisen wirken als der Sauerstoff der Luft, und wendet je nach der Natur des Roheisens verschiedene Gasmischungen an. Nach seiner Ansicht soll nicht nur die Entkohlung langsamer erfolgen, sondern auch die Oxydation des Eisens vermindert und Silicium, Schwefel und Phosphor besser entfernt werden. Diese sollen sich mit einigen der Elemente, welche die Gase enthalten — mit welchen und zu welchen Verbindungen? — vereinigen, und so dem Roheisen entzogen werden. Der Amerikaner Cunning Thomas will durch Zuschlag von Kochsalz, gelbem Blutlaugensalz und doppelt chromsaurem Kali, über deren Wirkungsweise er sich aber zu schweigen gedrungen fühlt**), nicht nur eine Reinigung des geschmolzenen Eisens, sondern auch dessen Entkohlung zu Stahl erzielen. Schafhäutl hat schon vor langer Zeit ein Gemenge von Kochsalz, Braunstein und Thonerde zugeschlagen in der Absicht, das Roheisen durch die Einwirkung des Chlors zu reinigen. Die Thonerde ist neuerdings weggeblieben, weil dieselbe mehr Nachtheile als Vortheile hat, die Chlorentwickelung aber ist eine ganz unbewiesene Annahme. Couailhac***), der in seinen Verbesserungen des Puddelprocesses durchaus nichts Neues bringt, schweigt, wie alle anderen Autoren, über diesen Gegenstand und begnügt sich damit, ohne jede Begründung anzuführen: »Das Chlor des Kochsalzes verbindet sich mit Phosphor, Schwefel und Arsen und bildet mit diesen flüchtige Gase!!«, er denkt dabei jedenfalls an Dämpfe des sich bilden sollenden sonst flüssigen Chlorschwefels.

Zu einer Chlorentwickelung fehlt im Puddelofen die erste Bedingung, nämlich das Vorhandensein einer freien kräftigen Säure, um den Braunstein $Mn\,O_2$ zu einer Oxydulbildung zu prädisponiren, welche eine Sauerstoff-Abscheidung und Chlorentwickelung durch Natronbildung zur Folge hat. Eine im feuerflüssigen Zustande starke Säure, die $Si\,O_3$, ist zwar vorhanden, aber im Eisenoxydul gebunden. Einer zweiten Bedingung, dem Vorhandensein eines Hyperoxydes, wird zwar genügt, dasselbe wird aber beim ersten Wärmeeindruck und noch in niedrigerer Temperatur als bei welcher das Schmelzen des Kochsalzes erfolgt, also eine Einwirkung erst stattfinden kann, schon in Sauerstoff und Manganoxyduloxyd zerlegt. Abgesehen davon, dass ein grosser Theil des zugesetzten Kochsalzes sich in der hohen Temperatur verflüchtigt und auf das Ofenmaterial zerstörend einwirkt, kann aber eine Zersetzung des Chlornatriums unter den obwaltenden Verhältnissen nur allein durch die Vermittelung des Wasserdampfs der Verbrennungsgase, wie sie bei der Glasfabrication bei Anwesenheit freier Kieselsäure nur äusserst schwierig erfolgt, in der folgenden Weise $Si\,O_3 + Na\,Cl + HO = H\,Cl + Na\,O, Si\,O_3$ unter Entwickelung von Salzsäure stattfinden, deren Einwirkung auf den Schwefel des Eisens wegen ihrer grossen Flüchtigkeit ein Minimum sein dürfte.†)

Das Vorstehende ist nur angeführt worden, um dadurch die Art und Weise zu kennzeichnen, mit der oft solche nur auf unbewiesenen Möglichkeiten beruhende Vorschläge von den Erfindern immer mit einer gewissen Zuversicht auf Erfolg in die Oeffentlichkeit gebracht und den Fachleuten empfohlen werden. Alle diese Vorschläge gipfeln jedoch gleichsam mit dem neuerdings von Winkler††) vorgeschlagenen Radicalmittel, das Roheisen im Hohofenheerde von seinem Silicium, Schwefel und Phosphor durch Elektrolyse zu reinigen. Der Gedanke ist nicht neu und die Anwendung der Elek-

*) Dingler's Journal Bd. 147. S. 294.

**) Dingler's Journal Bd. 145. S. 302.

***) Berggeist 1861. No. 10.

†) Eine auch angenommene Action zwischen Chlornatrium und Schwefeleisen, in der angedeuteten Weise:

$$Na\,Cl + Fe\,S = Na\,S + Fe\,Cl$$

findet nicht Statt. Die grössere Affinität des Natriums für das Chlor als für den Schwefel bürgt dafür.

Verfasser hat sich selbst durch Zusammenschmelzen fein gepulverten Chlornatriums und Schwefeleisens davon überzeugt, dass nach der Schmelzung auch nicht die geringste Spur $Na\,S$ gebildet worden war, sondern dass vielmehr beide Verbindungen wie ursprünglich bestehen bleiben.

††) Dingler's Journal, Bd. 161. S. 103. 1861.

trolyse auf den Puddelprocess schon Wall & Black patentirt. Neuerdings ist durch Fleury*) dieser Methode unter gleichzeitiger Anwendung von stickstoff- und wasserstoffhaltigen Salzen das Wort geredet worden. Winklers neuester Vorschlag**) enthält auch eine Erklärung der stattfindenden Abscheidung. Diese muss als eine ganz geistreiche Combination von Vermuthungen über die möglicherweise vorgehen könnenden chemischen Actionen aufgefasst werden. So lange aber Winkler diese Vermuthungen nicht durch den Versuch als begründet erweist, scheint dem Verfasser auch eine englische Patentirung nicht geeignet, den Fachmann von der Zweckmässigkeit des Vorschlages, die durch praktische Schwierigkeiten ausserdem sehr beschränkt sein dürfte, zu überzeugen.

Alle diese Vorschläge haben bis jetzt die alte hüttenmännische Erfahrung, dass eine Reinigung des Roheisens am leichtesten durch die directe und mittelbare Einwirkung der atmosphärischen Luft und der Verbrennungsgase zu erzielen sei, bis jetzt nicht umstossen können.

Nachdem das Eisen geschmolzen, ist das Metall mit einer Schlackenschicht bedeckt, die durch die Oxydation einen mehr basischen Charakter angenommen hat. Von nun an hört jede directe Einwirkung der Luft und der Verbrennungsgase auf, und die Fortsetzung der Läuterung und die darauf folgende Entkohlung erfolgt nun fast ausschliesslich unter dem Einfluss der Schlacke. Insofern man vor der Einleitung der Entkohlung eine möglichst vollständige Reinigung bezweckt, so ist jetzt eine langsame und verzögerte Einwirkung der Schlacke auf den Kohlenstoff Hauptbedingung. Eine anhaltende hohe Temperatur, grosse Flüssigkeit und ein mittlerer Eisengehalt der Schlacken sind die Mittel zur Erreichung dieses Zweckes, während geringe Hitze und zu basische Schlacken die Entkohlung auf Kosten der Reinigung beschleunigen. Die Beschaffenheit der jetzt durch Rühren in die innigste Verbindung mit dem Eisen zu bringenden Schlacken ist deshalb von grossem Einfluss auf den guten Erfolg des Processes. Die jetzt geforderten Eigenschaften grossen Reinigungsvermögens, grosser Leichtflüssigkeit und mässiger Entkohlungsfähigkeit, hängen sowohl von dem Verhältniss der Basen zur Kieselerde, als auch von der Qualität derselben ab. In Bezug auf den ersten Punkt wird, da unsere Puddelofenschlacken wesentlich Gemenge verschiedener durch Formeln scharf bestimmter Eisensilikate sind, der Basenreichthum abhängen von dem der anfänglich oder während der Reinigungsperiode zugeschlagenen Schlacken resp. Basen, ferner von der Menge des aus dem Roheisen ausgeschiedenen Siliciums, und ausserdem noch von der des beim Einschmelzen oxydirten Eisens, Mangans etc. Verschieden constituirte Roheisensorten werden demnach auch verschieden zusammen gesetzte Schlacken bedürfen und solche erzeugen. Zunächst wird die Läuterung durch die Schlacken eine um so vollkommenere sein, je basenreicher sie sind, vorausgesetzt, dass sie dabei hinreichende Leichtflüssigkeit und geringes Entkohlungsvermögen besitzen.

Weil aber das Entkohlungsvermögen ebenfalls von der Menge des Eisenoxyduls abhängig ist, so kann beiden Bedingungen, grossem Reinigungsvermögens und geringer Entkohlungsfähigkeit, durch grossen Eisenreichthum der Schlacken nicht genügt werden. Man kann allerdings bei derselben Silicirungsstufe einen Theil des Eisenoxyduls in den Schlacken durch andere Basen wie Manganoxydul, Kalk und Alkalien ersetzen, welche nicht entkohlend wirken, dieselben werden aber, wenn sie zu den stärkeren gehören, durch das Bestreben, das Eisenoxydul auszuscheiden, auch auf die Entkohlung begünstigend wirken, und ausserdem wird dabei die Leichtflüssigkeit ihrer Silikate bei ihrer Anwendung wesentlich zu berücksichtigen sein. In Betreff der Leichtflüssigkeit, die ebenso abhängig von der Verbindungsstufe, wie von der Art der Basen ist, kann man annehmen, dass die der Eisenoxydulsilikate sich ebenso durch Zunahme von Kieselerde, wie durch die von Basen vermindert, wenn man von der Zusammensetzung des Singulosilikats als des leichtflüssigsten ausgeht. Kalk- und thonerdehaltige Schlacken steigern die Strengflüssigkeit des Schlackenbades. Alkali- und manganhaltige aber sind bei grosser Dünnflüssigkeit und vollständiger Unwirksamkeit, wenigstens der Manganschlacke,

*) Berg- u. Hüttenmännische Zeitung 1861. S. 304.
**) Dingler's Journal Bd. 163. S. 188. 1862.

bei der Entkohlung neben grossem Reinigungsvermögen die zweckmässigsten. Deshalb ist auch das Mangan ein fast unerlässlicher Bestandtheil einer Stahlfrischschlacke und muss der Zusatz von Kochsalz und Braunstein günstig wirken, wenn auch im Allgemeinen nach dem Vorhergehenden die zweckmässigste Zusammensetzung der Stahlfrischschlacken grosse Schwierigkeiten darbietet.

Theoretisch wird die zweckmässigste Schlacke für einen mittelharten Stahl zusammengesetzt sein müssen aus Kieselerde, Eisenoxydul, Manganoxydul und in geringen Mengen aus Alkalien, Talk etc., so dass sie zwischen Singulo- und Subsilikat, dem Subsilikat indess näher liegt, die Analyse also etwa eine Formel wie

$$5 \left\{ \begin{matrix} FeO \\ MnO \\ KO \end{matrix} \right\} SiO_3 \text{ ergiebt.}$$

Je mehr man sich aber der Zusammensetzung des Singulosilikats, also etwa der Formel

$$4 \left\{ \begin{matrix} FeO \\ MnO \\ KO \end{matrix} \right\} SiO_3$$

nähert, um so härter wird der Stahl ausfallen.

Es bleibt nun noch zu erörtern, wie die Schlacken in die Periode des Rührens auf Reinigung wirken. Die Abscheidung der schädlichen Bestandtheile geschieht hauptsächlich durch das Eisenoxydul, wobei eine Reduction des Eisens im Allgemeinen nach der Formel $Si + 2(6\,FeO, SiO_3) = 3(3\,FeO, SiO_3) + 3\,Fe$ stattfindet. Das Manganoxydul wirkt in dieser Hinsicht bedeutend stärker. Nachdem das Mangan beim Einschmelzen direct oxydirt worden ist, veranlasst es als starke Basis eine kräftige Oxydation der Metalloide behufs Bildung von Säuren auf Kosten des Eisenoxyduls. Da die gebildeten Mangansalze resp. das Silikat weniger als das Eisensilikat reducirbar sind, wird dadurch auch weniger auf die Entkohlung eingewirkt, und bei der grösseren Affinität des Mangans zum Schwefel als das Eisen, muss ersteres die Entfernung des Schwefels wesentlich begünstigen.

Nachdem man so auf die vollständige Läuterung durch die Schlacke hingewirkt hat, tritt der Process in das Stadium des wirklichen Frischens oder der Entkohlung, indem man die Entkohlungsfähigkeit der Schlacke jetzt plötzlich durch Zuschlag von Garschlacke steigert. Der Erfolg des Processes hängt jetzt von der richtigen Menge der zugesetzten Garschlacke, sehr wesentlich aber auch von der Temperatur des Metall- und Schlackenbades ab.

Die jetzt erforderliche niedrigere Temperatur lässt sich erreichen, entweder durch Abkühlung mittelst Wasser, oder durch starkes Einschüren frischer Kohlen, welches Mittel sich bei Staubkohlenfeuerung durch die plötzlich erfolgende starke Gasentwickelung und damit zusammenhängender Wärmebindung besonders wirksam zeigt, oder endlich durch ein Schliessen der Essenklappe. Die Erzielung des für den Process günstigsten Temperaturgrades hat indess seine Schwierigkeit.

Zu grosse Flüssigkeit wirkt, wegen zu scharfer Sonderung der Schlacken und des Metalls, die Arbeit sehr erschwerend, und wenn nicht gerade nachtheilig, doch sehr verzögernd und den Abbrand vermehrend. Zu starkes Sinken der Temperatur hat eine unvollständige Mischung mit der Garschlacke zur Folge, welche eine ungleichmässige Entkohlung veranlasst, und deshalb ein sehr ungleichmässig entkohltes Product erwarten lässt. Es ist eine hieraus sich erklärende praktische Beobachtung, dass man den Process auf Kosten der Beschaffenheit des Products beschleunigt, wenn man die Temperatur zu stark vermindert, und dass man denselben durch starkes Feuern verzögert. Es ist hierbei sehr wahrscheinlich, weil im Allgemeinen chemische Processe an einem gewissen Temperaturgrad gebunden sind, dass die Affinität des Kohlenstoffs zum Sauerstoff mit der Temperatur zunimmt, aber über eine gewisse Grenze hinaus die Reaction des Eisenoxyduls auf das gekohlte Eisen vermindert wird. Ist die richtige Temperatur erreicht, eine gleichmässige Flüssigkeit vorhanden und durch angestrengtes Rühren gleichmässige Vertheilung bewirkt, so erfolgt ein hohes Aufkochen des Satzes durch die Kohlenoxyd-Gasentwickelung in allen Theilen.

Digitized by Google

Oft vorkommendes mehrmaliges Auf- und Niedergehen des Satzes erweist eine ungeeignete Temperatur, kann aber auch das Zeichen einer ungleichmässigen Mischung der Schlacke sein. Ganz mit dem über die Temperatur Erwähnten in Uebereinstimmung ist die Abnahme der Entkohlung und somit der Gasentwickelung beim höchsten Aufkochen des Satzes.

In diesem Stadium hat das Innere des Puddelofens mehr die Gestalt eines Schweissofens, die Temperatur steigert sich durch Zusammendrängung und damit verbundener innigerer Mischung der Verbrennungsgase und der atmosphärischen Luft, die unzersetzt durch den Rost streicht. Es lässt sich dann sehr gut beobachten, wie von den sehr kleinen und sehr zahlreichen Gasbläschen Kügelchen von der wieder roh werdenden — der Zusammensetzung des Singulosilikats sich wieder nähernden und deshalb sehr flüssigen — gelb glänzenden Schlacke mit empor gerissen werden, ähnlich wie dies bei schwacher aber sehr gleichmässiger Entwickelung eines Gases aus wässeriger Flüssigkeit sich zeigt.

Diese Erscheinung ist sehr wünschenswerth, weil sie erkennen lässt, dass die Entkohlung gleichmässig erfolgt. Wenn, wie oben gezeigt, die Zusammensetzung der Schlacke in Bezug auf die Reinigung des Eisens von Wichtigkeit ist, so ist es jetzt bei der Action der Entkohlung die Menge der Garschlacke, oder schärfer die Menge des zur Entkohlung disponiblen in der Form des Subsilikats an die Kieselerde gebundenen Eisenoxyduls. Die Entkohlung beruht einfach auf der, durch nachstehende Formel versinnlichten chemischen Action:

$$3\,C + 6\,FeO, SiO_2 = 3\,CO + 3\,FeO, SiO_2 + 3\,Fe.$$

Insofern dabei das Subsilikat in Singulosilikat übergeht, ist es beim Puddeln auf weiches Eisen im Allgemeinen gleichgültig, ob zu Ende des Processes noch überschüssiges Subsilikat vorhanden ist, oder ob sich dieses gerade in Singulosilikat umgesetzt hat, weil, nachdem das Eisen bis zu 0,5 pCt. Kohlenstoff und darunter entkohlt worden ist, die letzten Antheile Kohlenstoff mit gesteigerter Affinität zurückgehalten werden, so dass das Subsilikat nunmehr seine entkohlende Wirkung verlieren muss. Anders ist es beim Stahlpuddeln, wo die Entkohlung nur bis zu einem Verhältniss von 0,5 bis 1,9 pCt. getrieben werden darf. Ist bei einem solchen Kohlegehalt noch überschüssiges Subsilikat $6\,FeO, SiO_2$ vorhanden, so wird dieses weiter entkohlend wirken und es muss ein sehr weicher Stahl oder gar weiches Eisen resultiren. Es folgt also hieraus sowohl die Nothwendigkeit, dass, wenn der der Stahlconstitution entsprechende Kohlungsgrad erreicht ist, das Subsilikat vollständig zerstört und in Singulosilikat oder Rohschlacke übergegangen sein muss, als auch die Möglichkeit, durch passende Menge des Garschlackenzusatzes einen Stahl von beliebigem Kohlungsgrade, also beliebiger Härte zu erzielen, wenn man letztere allein vom Kohlungsgrade abhängig machen will.

Zur Charakteristik anderer über die Art der Entkohlung existirenden Ansichten ist anzuführen: Lohage sagt*) sehr richtig, es sei eine durchaus falsche Ansicht, wenn man glaube, das Eisen werde direct durch den Sauerstoff der Luft entkohlt, es ist aber auch eine durchaus falsche Ansicht dieses Chemikers, dass die Entkohlung einfach dadurch bewirkt werde, dass die Eisenoxydulschlacke durch die atmosphärische Luft an der Oberfläche des Schlackenbades in Eisenoxydschlacke übergehe, und diese durch Sauerstoffabgabe an das gekohlte Eisen wirke, und so selbst wieder in Eisenoxydulschlacke umgewandelt werde. Dann könnte eine rohe Schlacke bei stark oxydirender Flamme dieselbe Entkohlungsfähigkeit haben, wie eine gare Schlacke bei geringem Luftzutritt, und eine Beendigung des Processes wäre nicht durch die Erzielung einer rohen Schlacke, sondern einfach durch Abschluss der atmosphärischen Luft zu erreichen. Wegen der für den Stahlpuddelprocess angeführten Bedingung der Erzeugung des Singulosilikats am Ende des Processes muss man deshalb

*) Dingler's Journal, Bd. 157. S 128. 1860.

beim Zusatz von Garschlacken sehr vorsichtig sein, zumal, wie oben erwähnt, die mehr oder minder garende Beschaffenheit der Schlacken schon durch den früheren Verlauf des Processes bedingt ist. Bei den in Königshütte angestellten Versuchen hat oft die schwache Wirkung des Wasserzuschlags zur Einleitung der Entkohlung genügt, andererseits war man genöthigt, in den ersten Stadien des Processes durch saure Zuschläge auf Verminderung der Entkohlungsfähigkeit der Schlacke hinzuwirken. Es ist aber jedenfalls zweckmässiger, einen etwas höheren Abbrand zu opfern und dabei eine vollständigere Reinigung zu erzielen, als durch vorzeitig garende Zuschläge die Reinheit und den Härtegrad des Products zu gefährden.

Fangen die Stahlmolecüle an zusammen zu schweissen und beginnt die Schlacke bei grosser Leichtflüssigkeit in gelbem Glanze zu Boden zu gehen, so ist die Entkohlung beendigt. Man schliesst jetzt die Essenklappe, um das Verbrennen der Stahltheilchen zu vermeiden, und hierbei ist eine Kohlung durch die wegen Sauerstoffmangel mit Kohlenstoff überladenen und diesen leicht ausscheidenden Gase denkbar. Ein fortwährendes Bedeckthalten der gebildeten Luppen mit Schlacke und eine schnelle Ausführung der mechanischen Operation des Zängens, um eine Oxydation durch die Luft zu vermeiden, ist Bedingung, wenn man nicht eine mit Eisentheilen gemengte Stahlluppe erhalten will. Hat die Luppe beim Ausheben aus dem Ofen eine gelbrothe Farbe, und ist dieselbe von einer ebensolchen, glänzenden auf der Oberfläche schnell erstarrenden Schlacke durchflossen, so lassen diese Kennzeichen eine nicht zu weit getriebene Entkohlung erwarten. Im Vorstehenden ist der Puddelprocess etwas eingehender deshalb behandelt worden, einerseits weil die hier auftretenden Vorgänge überhaupt für alle anderen Stahldarstellungsmethoden aus Roheisen charakteristisch, andererseits, weil diese Vorgänge für das zu verwendende Material maassgebend sind, und für die Beurtheilung der Anwendbarkeit des in Oberschlesien vorhandenen dienen müssen.

Nach dem Vorhergehenden ist ein Roheisen, welches gehörig flüssig werden kann, langsam entkohlt wird und dabei sehr rein ist, das zweckmässigste Material. Das sehr dünnflüssige Spiegeleisen, welches hoch gekohlt und sehr rein ist, und den Kohlenstoff, jedenfalls wegen der sehr einfachen chemischen Bindung desselben, mit grosser Zähigkeit zurückhält, ist deshalb zur Stahlfabrication am meisten geeignet. Ihm nahestehend, würde ein graues, wenig Graphit und Silicium haltendes und deshalb mit viel Kohlenstoff chemisch verbundenes Eisen sein. Grösstmöglichste Reinheit ist insofern erforderlich, als man, wenn fremdartige Bestandtheile in Menge vorhanden sind, durch Einwirkung stark oxydirender Schlacken behufs der Reinigung Gefahr läuft, sehr schnell zu entkohlen. Mit Graphit überladenes und bei sehr hitzigem Ofengange erblasenes Roheisen ist deshalb untauglich. Es ist ferner unzweckmässig, ein durch einen vorherigen Raffinirprocess gereinigtes, also Feineisen, zu verwenden, wenn dasselbe auch dieselbe Menge Kohlenstoff enthält als das dazu verwendete graue Materialeisen, denn da dieses Eisen fast silicium- und manganfrei ist, so werden die durch die Schmelzung gebildeten Oxyde bei manganfreier dickflüssiger sehr garer Schlacke sehr heftig auf Entkohlung wirken, ohne dass z. B. eine vorherige Entfernung des Schwefels möglich ist. Ein gewisser Gehalt an Schlackenbildern, namentlich an Silicium ist sogar Bedingung für ein Rohstahleisen, und die langsamere Entkohlung des grauen als des weissen Eisens beruht wesentlich auf einem grösseren Silicium- und Mangangehalt des ersteren. Ein Mangangehalt des Roheisens ist nach dem Vorstehenden wichtig, ausserdem ist ein solcher der beste Beweis für die Reinheit des Roheisens.*)

In Erwägung, dass die Wirkung des Mangans beim Puddelprocess auf sein Vorhandensein in der Schlacke beschränkt ist, sich sonach der Mangangehalt der Schlacke durch Zuschlag bewirken lässt, und dass sich bei den Königshütter Versuchen herausgestellt hat, dass sich das aus den Babkowski'er Eisensteinen erblasene Roheisen der Kreuzburgerhütte, trotz eines geringeren Mangangehalts dieser als anderer Kreuzburgerhütter Erze, als zur Stahlbereitung am geeignetsten zeigt,

*) »Ueber Abscheidungen aus flüssigem Spatheisensteinroheisen.« Tunner's Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch 1860.

dürfte der Mangangehalt des Roheisens nicht gerade absolute Bedingung für die Verwendbarkeit eines Roheisens zur Stahlfabrication sein.

Die Puddelstahlfabrication ist nun zunächst in denjenigen Districten ins Leben getreten, die über ein dazu taugliches Roheisen zu verfügen hatten, und in dieser Hinsicht steht Westfalen oben an.

Man puddelt auf der Hütte zu Lohe dieselben Roheisensorten, die man dort früher in Rohstahlfeuern verarbeitete, nämlich Spiegeleisen vom Gargange, weisses Eisen vom untergaren Gange und graues Rohstahleisen vom übergaren Gange bei harten Holzkohlen mit Kokzusatz erblasen. Die Erze dazu sind die manganhaltigen, reichen und sehr reinen Spatheisensteine des Müsener Stahlberges oder die aus solchen hervorgegangenen Brauneisensteine. Es liegen also dort die günstigsten Verhältnisse vor, die sich nur denken lassen.

Steiermark, ebenso wie diese Gegenden mit einem vorzüglichen Material versehen, hat den Stahlpuddelbetrieb wegen Mangel eines guten Brennmaterials erst später unter Verwendung von Braunkohlen aufgenommen.

Dem gegenüber befindet sich Oberschlesien in keiner so günstigen Lage. Die Eisenerzeugung Oberschlesiens ist hinsichtlich der Erze auf die Thoneisensteine der Jura- und Steinkohlenformation und die Brauneisenerze des Muschelkalks basirt. Bei ziemlicher Reinheit, aber einem ihre Leichtflüssigkeit sehr beeinträchtigendem Kieselthongehalt, ist bisher nur in Kreuzburgerhütte und Kaminietz ein Rohstahleisen für den Heerdfrischprocess bei Holzkohlen erblasen worden. Den auf den Kokhohofenanlagen überwiegend verschmolzenen Brauneisenerzen aber fehlt im Allgemeinen, bei zwar ziemlicher Reinheit aber geringem Metallgehalt und oft grosser Strengflüssigkeit durch Kieselthonreichthum, die Bedingung für die Darstellung eines dem Siegener ähnlichen graphit- und siliciumarmen und dabei hochgekohlten Rohstahleisens. Die oberschlesischen Kokroheisensorten zeichnen sich durch Dickflüssigkeit, Armuth an chemisch gebundener Kohle und Graphitreichthum, hervorgerufen durch hohen Siliciumgehalt, der ihnen bei der hohen Temperatur, in welcher sie wegen der Strengflüssigkeit der Beschickung erblasen werden, einverleibt worden ist, nicht gerade vortheilhaft aus.

Neben diesen natürlichen Verhältnissen kann aber auch nicht geleugnet werden, dass man in den letzten Jahren, wegen der in Oberschlesien bestehenden grossen Concurrenz bei der Roheisenerzeugung und des niedrigen Preises des Products durch die verschiedensten Mittel, wie hohe Windpressung und hohe Windtemperatur, mehr auf eine billige und hohe Production hingewirkt hat, während man der Qualität des Products die gebührende Würdigung nicht hat angedeihen lassen. Voraussichtlich wird es daher, wenn man diesen Weg verlässt, gelingen, durch eine sorgfältige, besonders auf die Schwefelabscheidung gerichtete Verkokung, sorgfältige Aufbereitung und Anreicherung der Erze, passende Zuschläge vielleicht von Flussspath und Braunstein zur Hebung der Strengflüssigkeit, und durch Blasen mit kaltem Winde aus den Thoneisensteinen und gutartigen Brauneisensteinen Oberschlesiens ein dem Siegener grauen Eisen ähnliches, dem Spiegeleisen nahe stehendes, hoch gekohltes reines Roheisen, allerdings mit höheren Selbstkosten, ausschliesslich für die Stahlfabrication zu erzeugen.

Selbst wenn dies nicht vollständig gelingen sollte, so lässt sich doch die Brauchbarkeit des oberschlesischen Kokroheisens deshalb erwarten, weil gerade beim Puddelstahlprocess ein vorzügliches Materialeisen weniger absolute Bedingung wie beim Heerdstahlfrischprocess ist. Der Puddelstahlprocess besitzt durch die Ausdehnung der Reinigung, unterstützt durch passende Zuschläge, die Mittel zur Verbesserung des Materials, und scheint ausserdem nicht berufen, ein ausgezeichnetes Product für feinere Verwendungen zu liefern — was auch mit der zu erreichenden Productionshöhe unvereinbar wäre — sondern einen Massenconsum oben definirter Stahlsorten zu decken. Für die Durchführbarkeit einer Puddeldarstellung — und diese ist nur bedingt durch das in Oberschlesien zu Gebote stehende Materialroheisen — und zwar selbst für die Durchführbarkeit mit Kokroheisensorten, sprechen

die allerdings auf englischen Verhältnissen beruhenden Erfahrungen des Engländers Clay, ferner die schon in Oberschlesien existirende Puddelstahlfabrication zu Zawadskiwerk, und die in Königshütte angestellten Versuche.

Clay erwähnt,*) dass er die verschiedensten Kokroheisensorten mit gleich gutem Erfolge auf Stahl verpuddelt, und dass er einen Unterschied zwischen heiss und kalt erblasenem Roheisen nicht wahrgenommen habe.

Zawadskiwerk fabricirt sowohl feinen Werkzeugstahl als auch Puddelstahl zu gröberen Stücken. Ersterer wird ohne Schwierigkeit aus den Eisensorten der Holzkohlenöfen der Minerva im Puddelofen dargestellt und sowohl dort selbst als auch in Königshuld, welches Puddelrohstahl von Zawadskiwerk bezieht, einem zweimaligen Raffinirprocess unterworfen.

Der Puddelstahl zu gröberen Stücken wird aus den gewöhnlichen Kokroheisensorten mit Zusatz von Holzkohlenroheisen und zwar in Doppelöfen bei 6 Ctr. Einsatz dargestellt. Trotz der geringen Qualität des oberschlesischen Kokroheisens und trotz einer Verarbeitung in so grossen Quantitäten und in grossen Oefen, die immer nachtheilig auf die Gleichartigkeit des Products wirken muss, hat man doch ein hinreichend gutes Product für die Zwecke des grösseren Consums erreicht.

Tritt aber, wie es auf diesem Werk vorgekommen, dennoch die Unmöglichkeit einer Puddelstahldarstellung aus oberschlesischem Kokroheisen zeitweise auf, wofür man auch in Königshütte analoge Beispiele hat, wo es zeitweise bei anscheinend demselben Material und derselben Methode nicht gelingen wollte, ein gutes Feinkorneisen zu erzielen, dann ist, sobald die Möglichkeit der Darstellung einmal feststeht, die Ursache dieser Erscheinung stets im Wechsel der Roheisenqualität zu suchen, und ein für den Zweck ungünstiger Hohofenbetrieb trägt allein die Schuld.

Insbesondere haben die in Königshütte angestellten Versuche zur Puddelstahldarstellung aus den oberschlesischen Holzkohlen- und gewöhnlichen Kokroheisensorten die Möglichkeit derselben evident dargethan. Von den mit 11 verschiedenen Holzkohlen- wie Kokroheisensorten Oberschlesiens während der Anwesenheit des Verfassers gepuddelten 92 Chargen hat nur eine einzige keinen Stahl gegeben. Die Versuche wurden mit Holzkohleneisensorten begonnen, dann aber, um festzustellen, wie weit ein Zusatz von Kokroheisen thunlich sei, mit einer Mischung beider fortgesetzt, und schliesslich, da ein überwiegender Kokroheisenzusatz nicht nachtheilig war, wurde letzteres allein verpuddelt. Immer wurde ein Product erzielt, welches, soweit das Verhalten beim Abschmieden der Luppen, die Bruchprobe und eine auf ein Ausstrecken im Schmiedefeuer gegründete Untersuchung eine Beurtheilung zulässt, entschieden als Stahl, wenn auch von wechselnder Güte, zu betrachten war. Für den günstigen Ausfall der Versuche bezeichnend, und die Möglichkeit der Stahldarstellung auch aus Kokroheisensorten beweisend aber dürfte es sein, dass es nicht nur kein Bedenken hatte, den Kokroheisenzusatz beliebig zu steigern, sondern dass die Kokroheisensorten allein verpuddelt sämmtlich Stahl ergeben haben. Drehstühle, Meissel und Feilen von aus den Holzkohlenroheisensorten gepuddeltem Stahl haben sich vorzüglich bewährt. Ebenso genügte der zu Gussstahl-Bahnachsen zu Carlswerk bei Neustadt E.-W. verarbeitete Rohstahl aus Kreuzburgerhütter Eisen den Anforderungen bis auf den leicht zu hebenden Vorwurf einer etwas zu geringen Härte, zeichnete sich aber durch Reinheit und Schlackenfreiheit vortheilhaft aus, und es ist zu bedauern, dass der aus Kokroheisen allein dargestellte Rohstahl probeweise zu gleichem Zweck nicht verarbeitet worden ist.

Wenn man berücksichtigt, dass es schwierig ist, bei der hinter einander folgenden Verarbeitung qualitativ verschiedener Roheisensorten den Puddelprocess denselben entsprechend zu modificiren und so immer ein gutes Product zu erlangen; dass ferner in Königshütte die Apparate fehlen, um den gepuddelten Rohstahl einem Raffinir- und Gerbeprocess zu unterwerfen und dann auf seine Eigenschaften zu prüfen; und dass drittens durch bloss mögliches Ausschmieden im gewöhnlichen Schmiedefeuer ein Rohstahl bei unrichtiger Behandlung, die immer, wenn ein erfahrener Stahlschmidt mangelt,

*) Dingler's Journal, Bd. 148. 1858. S. 40.

Digitized by Google

zu befürchten steht, ja voraus gesetzt werden muss, seine guten Eigenschaften total verlieren kann, so lassen sich aus den gemachten Versuchen nicht grade untrügliche, die Resultate aber jedenfalls eher verdunkelnde Schlüsse für die Qualität des Productes ziehen. Eingehendere, hauptsächlich aber auf die weitere Verarbeitung des Rohstahls gerichtete Versuche werden erst mit Sicherheit entscheiden können, welche Zweige der Stahlfabrication man mit dem aus oberschlesischen Rohmaterial erzeugten Rohstahl mit Vortheil wird cultiviren können.

Zugegeben, dass der durch den Puddelprocess dargestellte Rohstahl aus oberschlesischem Materialroheisen den vorzüglichen Siegener Edelstahl (Heerdstahl) oder den aus Cementstahl hergestellten Gussstahl in gewissen Eigenschaften nie erreichen wird, und man mit einer Verarbeitung desselben zu Werkzeugstahl wie mit dem Heerdstahl nicht wird vorgehen können, so glaubt der Verfasser doch,

> dass man durch die Puddelstahldarstellung, unterstützt durch einen günstigen Hohofenbetrieb, im Stande sein wird, aus oberschlesischem Materialroheisen einen Rohstahl zu liefern, auf die weiter unten angegebene neuere Methode zu Gussstahl zu verarbeiten, und so jene oben definirten Stahlsorten zu billigem Preise herzustellen, deren man sich in Zukunft immer mehr als Ersatz des weichen Eisens zu bedienen veranlasst sieht.

Wenn das zur Unterstützung dieser Ansicht im Vorstehenden Angeführte vielleicht zum vollständigen Beweise nicht hinreichend ist, dann muss auch der Verfasser den immer noch vorliegenden Mangel an Material, der auch die aus den Verhandlungen des Berg- und Hüttenmännischen Vereins Oberschlesiens deutlich hervorgehende Incompetenz desselben in dieser Frage veranlasst hat, zur Entschuldigung einer nicht erschöpfenden Erörterung in Anspruch nehmen.

Eine andere Methode, die wegen ihres directen Weges und ihrer rationellen Grundlage zu einer Zukunft berufen zu sein scheint, ist die schon erwähnte Chenot'sche. Dieselbe wird jetzt beschränkt erst in Spanien, Frankreich und Belgien durchgeführt und besteht im Wesentlichen in einer Reduction der Erze im Schachtofen, früher durch Wasserstoff, jetzt durch Kohlenoxyd, also gleichsam in einem bis zur Rast ausgedehntem Hohofenprocess, einer darauf folgenden Zerkleinerung und Verdichtung des erhaltenen schwammartigen, d. h. durch die Beimengungen des Erzes mechanisch verunreinigten sehr porösen Kohleneisens durch mechanische Mittel, und schliesslich in einem Schmelzprocess zu Gussstahl. Da im Allgemeinen diese und viele neuere Methoden darauf hinauslaufen, Gussstahl auf einem billigen Wege zu erzeugen, so ist, weil die mechanischen Operationen sehr zur Vertheuerung des Processes beitragen, eine billige und hohe Production sehr reichhaltigen Metallschwammes Bedingung. Demzufolge ist das Verfahren auch nur auf sehr reine und reiche Erze wie Eisenglanz, Magneteisenstein und Spatheisenstein, wie dieselben in Spanien, Schweden und Elba vorkommen, beschränkt. In Haumont bei Maubeuge und in Coyillet bei Charleroi, wo für diesen Process schon bedeutende Anlagen existiren, wird der aus Spatheisenstein entstandene Brauneisenstein von Bilbao in Spanien bezogen. Oberschlesien aber dürfte wegen Mangels an solchen Erzen auf diesen Process vollständig verzichten müssen. Weniger an das Material in Form von Erzen, als an die Oertlichkeit gebunden, ist die Uchatius'sche Gussstahlerzeugungs-Methode. Sie trägt den Charakter einer Gussstahlerzeugung aus Roheisen direct, und ähnelt so den schon sehr alten Bestrebungen und auch neuerdings wieder in mannigfacher Form aufgetauchten Gussstahlerzeugungen durch Zusammenschmelzen von Roheisen mit Stabeisen, unterscheidet sich aber wesentlich durch einen Granulirprocess des Roheisens und die Anwendung von Spatheisensteinpulver beim Umschmelzen in Tiegeln zu Gussstahl. Das Erforderniss eines vorzüglich reinen Holzkohlenroheisens beschränkt ihre allgemeine Durchführung. Man hat ihre Einführung in Frankreich und England begonnen, die Methode befindet sich aber bis jetzt noch in einem Stadium, welches wesentliche Verbesserungen erwarten lässt. Beide Methoden, die Chenot'sche und die Uchatius'sche, ebenso wie die für die jetzige Zeit

viel zu theuere Cementationsmethode, werden, so lange bei denselben eine Gussstahlerzeugung noch in Tiegeln vorgenommen wird, und so lange sie deshalb einem immer mehr auftretenden Bedürfniss einer Gussstahldarstellung in grossen Massen und zu billigen Preisen nicht abhelfen, von beschränkter Bedeutung für die Stahldarstellung überhaupt bleiben.

Diese Aufgabe hat man beim Bessemer'schen Process in den Phasen seiner Ausbildung nie aus dem Auge verloren. Derselbe ist jetzt zu einem regulären Hüttenprocess ausgebildet, wenn auch vieler Verbesserungen durch fortgesetzte Praxis fähig und bedürftig. Er hat bisher eine sehr vielseitige und abweichende Beurtheilung erfahren, man kommt aber in dem Punkte allgemein überein dass die Anwendung eines reinen vorzüglich schwefel- und phosphorfreien Roheisens Bedingung für die Erzielung eines guten Products ist. Da die Holzkohlenhohöfen Oberschlesiens ein solches Material im Allgemeinen produciren und weil nach Tunners Ausspruch der Bessemer'che Process der einfachste, billigste und zugleich hinreichend sichere (?) Weg zur Gussstahlerzeugung im Grossen ist, so dürfte es sich empfehlen, auch in Oberschlesien auf die Verwendbarkeit der Holzkohleneisensorten für diesen Process hinzielende Versuche anzustellen. Ein bestimmtes Urtheil über die Anwendbarkeit dieser Methode in Oberschlesien lässt sich von vorn herein nicht fällen, es lässt sich aber erwarten, wenn man den Erfolg der Versuche berücksichtigt, die Delvaux*) aus Belgien mittheilt, dass derselbe unter Anwendung eines guten Holzkohleneisens auch in Oberschlesien mit Erfolg wird durchgeführt werden können. Belgien erzeugt ebenso wie Oberschlesien keine so besonders reinen Roheisensorten, es haben aber die zu Espérance angestellten Versuche die Verwendbarkeit der auf den Werken zwischen Sambre und Maas erblasenen Holzkohleneisensorten für diesen Process erwiesen.

Nachdem sonach für oberschlesische Verhältnisse nur eine Puddelstahldarstellung für die erwähnten Zwecke vorläufig mit entschiedenen Aussichten auf Erfolg durchführbar erscheint, wird es sich um die weitere Verarbeitungsmethode des erzielten Rohstahls handeln. Die bisherige, zu Zawadskiwerk in Oberschlesien durchgeführte Raffinir- und Schweissarbeit ist wegen der ihr natürlich anhaftenden Mängel nicht für zweckmässig, besonders aber bei den bedeutenden Fortschritten der Gussstahlfabrication in neuerer Zeit nicht mehr lange für concurrenzfähig mit derselben zu erachten. Die Schwierigkeit der weiteren Behandlung des Rohstahls beim Raffinirprocess, die mit der Vorzüglichkeit des Products wächst, die öftere Wiederholung um nur eine gewisse und doch unvollkommene Gleichartigkeit zu erzielen, und der weniger von der Methode als von der Geschicklichkeit des Arbeiters abhängige Erfolg, der deshalb immer unsicher bleibt, stehen mit der Kostspieligkeit und der wirklich erlangten Vollkommenheit in keinem Verhältniss. Solche mit der Paketirungsmethode naturgemäss in Verbindung stehende Einlagerung von Schlacken und fremden Bestandtheilen, wie diese sich in jüngster Zeit in Zawadskiwerk bei der Fabrication von Bahnachsen sehr empfindlich gezeigt, und welche letztere auch durch die Analyse als Flugasche erkannt worden sind, wird sich auch bei Abänderung der Schweissöfen nicht vollständig vermeiden lassen, andererseits aber muss die nicht stark oxydirende Flamme des Schweissofens immer nachtheilig auf die Eigenschaften des Products wirken. Die vielleicht hier zu benutzende Anwendung von zwei hintereinander liegenden Rosten, die James Spence**) ursprünglich für die Stahlpuddelöfen vorgeschlagen hat, oder ein Ausschweissen des Stahls vielleicht im Schlackenbade wird dem Uebelstande nur theilweise abhelfen.

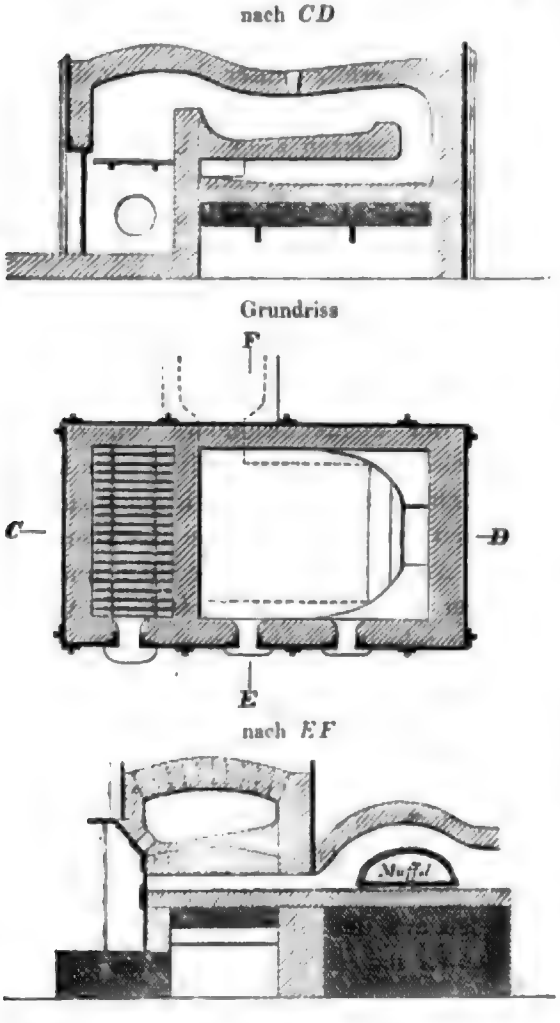
Ein wesentlich gleichförmiges Product liefert die ein Umschmelzen des Stahls vornehmende Gussstahlfabrication. Anfangs nur auf cementirtes Eisen als Rohmaterial beschränkt, hat dieselbe durch die neuere Benutzung des billigeren Puddelrohstahls für ihren Zweck eine bedeutende Reduction des Preises und damit eine davon abhängige ausgedehnte Anwendung des Gussstahls erzielt. In der Gussstahlfabrication, auf deren Beschreibung hier nicht näher eingegangen werden kann, über

*) *Revue universelle*, April & Mai 1859.
**) *Mechanics magazine*, Mai 1859.

die aber Malmedie in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure Bd. III. S. 225 bis 273 etc. einen, in die Einzelheiten sehr eingehenden Aufsatz geliefert hat, haben besonders deutsche Fabriken Wesentliches geleistet. Das Krupp'sche Etablissement dürfte in dieser Hinsicht einzig in seiner Art dastehen, und seine Leistungen haben erst neuerdings die im Eisengewerbe weit vorausgeeilten Engländer zur Bewunderung veranlasst.

Eine die bisherige Methode nur nachahmende Gussstahlfabrication zur Verarbeitung des Puddelstahls zu etabliren, dürfte bei dem Rufe der bereits bestehenden Fabriken und der Ueberwindung dabei auftretender kleiner technischer Schwierigkeiten nicht rathsam sein, zumal eine Concurrenzfähigkeit erst spät durch grossen Zeit- und Geldaufwand zu erreichen wäre. Die jetzige Gussstahlfabrication aber leidet an einem sehr wesentlichen Mangel. Der Methode der Darstellung in kleinen Quantitäten in Tiegeln ist ebenso wie der jetzigen Zinkdarstellung vorzuwerfen, dass sie sich über die Nachahmung einer Darstellungsweise im Kleinen noch nicht erhoben hat. Sie ist die Hauptursache eines noch immer sehr hohen Preises des Gussstahls, wie auch der Schwierigkeit, grosse Stücke aus Gussstahl herzustellen.

Man hat zwar durch Anwendung grosser auf eine hohe Temperatur erhitzter Behälter zur Aufnahme des in Tiegeln geschmolzenen Gussstahls die Herstellung grösserer Gusstahlstücke erreicht, ein von Krupp jüngst in London ausgestellter Cylinder von zwanzig Tonnen Gewicht gilt aber bis jetzt immer noch als das Ausserordentlichste, was mit den bisherigen Apparaten geleistet werden konnte.



Der Gedanke, das Umschmelzen des Rohstahls in Flammöfen statt in Tiegeln vorzunehmen, ist ein sehr nahe liegender. Die Hervorbringung der erforderlichen hohen Temperatur besonders für grössere Mengen weicher Stahlsorten, und die Auffindung eines hinreichend widerstandsfähigen Materials, welches die Kosten der Darstellung durch grossen Verbrauch desselben nicht bedeutend steigert, waren die hierbei zu überwindenden Schwierigkeiten. Schon im Jahre 1859 theilt Lan zu St. Etienne*) das von Barrault angegebene Verfahren mit. Auch die Erfindung Johnsons**) hat die Gussstahldarstellung im Flammofen zum Gegenstande

Die Einrichtung des bisher angewendeten Gussstahlschmelzofens weicht von der gewöhnlichen Einrichtung eines Flammofens, wie beistehende Skizze zeigt, im Allgemeinen nur wenig ab. Das Wesentliche dabei ist die Anwendung des Unterwindes; die Einrichtung, durch die abziehende Flamme die Heerdsohle von unten zu heizen, und die Flamme durch einen Seitenabzug zur Vorwärmung des in einer Muffel enthaltenen Beschickungsmaterials zu benutzen. Die neuesten auf Befehl und auf Kosten des Kaisers der Franzosen zur Feststellung der Möglichkeit einer Guss-

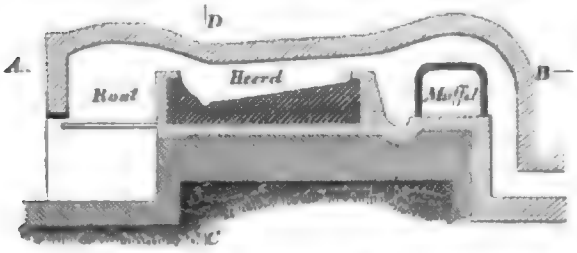
*) *Bulletin de la Société de l'industrie minérale*, Bd. IV. pag. 572 und daraus in der Berg- u. Hüttenmännischen Zeitung 1859. No. 52.

**) *Repertory of Patent inventions*, Septbr. 1859, und daraus in der Berg- u. Hüttenmännischen Zeitung 1859. No. 51

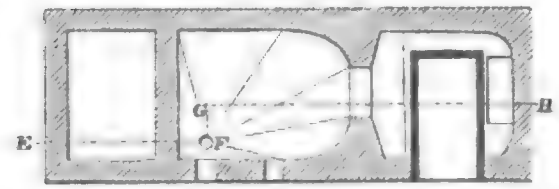
Digitized by Google

stahlerzeugung in Flammöfen im Jahre 1860—1861 zu Montataire angestellten Versuche dürften die vollkommensten sein, und verdienen die mitgetheilten Resultate deshalb das meiste Vertrauen, als sie unter amtlicher Leitung Treuille de Beaulieu's, St. Claire Deville's und Caron's erzielt worden sind. Sudre hat über diesen Gegenstand einen ausführlichen Bericht*) geliefert, der die Durchführbarkeit der Gussstahlfabrication ganz ausser Zweifel stellt. Diese Versuche haben bewiesen, dass es durch dieses Verfahren in Uebereinstimmung mit den von Barrault und Johnson angegebenen gelingt, Rohstahl, sowohl Cement- als Puddelstahl — selbst einen sehr weichen — unter einer neutralen Schlackendecke von Glasflüssen oder Holzkohlen-Hohofenschlacke vollständig niederzuschmelzen; dass ferner die Schlacke bei richtiger Zusammensetzung keinen nachtheiligen Einfluss auf den Stahl ausübt, und dass eine solche Schmelzung bei hartem Stahl in vier, bei weichen schwer schmelzbaren Sorten in sechs Stunden, und zwar bei einer Beschickung von 350 Kilog. = 7 Ctr. auf 1 Quadratmeter = c. 10 Quadratfuss Rh. Fläche der Ofensohle mit dem doppelten Gewicht Kohle, also mit 14 Ctr. = 4 Tonnen, möglich ist. Man hofft aber, ohne dass der Stahl seine Eigenschaften verliert und seine Gleichartigkeit einbüsst, die Beschickung bei einem zweimaligen Einsatz in 12 Stunden auf 10 Ctr. pro Quadratmeter steigern und den Kohlenverbrauch um ¼ vermindern, also auf 1¼ Theile herabdrücken zu können. Was die Erzielung der erforderlichen Temperatur anlangt, so hat man bei einem Verhältniss der Ofensohle zum Rost wie 1,6 zu 1, welches man auf 3 zu 1 herabzubringen hofft, und bei gleichzeitiger Anwendung von Wind, den man auf 300° erhitzt unter den Rost drückt, dabei bei sehr niedrigem Ofengewölbe eine hinreichend hohe Temperatur erreicht.

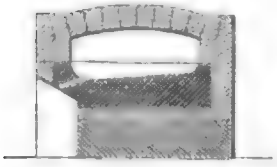
Längenschnitt nach *EFGH*



Grundriss nach *AB*



Schnitt nach *CD*



Nebenstehende Skizzen zeigen die Einrichtung des bei den Versuchen zu Montataire angewendeten Ofens. Allerdings war die Widerstandsfähigkeit der Oefen gegen die zerstörenden Einflüsse der Flamme und der mit ihr fortgerissenen Aschentheile bei gewöhnlichem Material im Vergleich mit unseren Schweissöfen nur eine geringe. Die kurze Dauer der Oefen dürfte aber in der immer mangelhaften dichten Fugung der Steine besonders von kleinem Format, auf welche auch jetzt bei gewöhnlichen Schweissöfen noch viel zu wenig Werth gelegt zu werden scheint, ihren Grund haben. Die Erwartungen, welche man bei Anwendung von Gewölben und der Sohle aus einem oder nur einer geringen Anzahl einzelner Stücke, gehegt hat, haben sich durch eine längere Dauer theilweise bestätigt.

Hierauf gestützt ist auch für Oberschlesien eine Gussstahldarstellung in Flammöfen für möglich zu halten, da jene Versuche ausdrücklich die Möglichkeit einer vollkommenen Schmelzung auch weicher Stahlsorten, auf welche oben hauptsächlich Rücksicht genommen ist, bewiesen haben. Ohne sowohl mit den, an die Sudre'schen Versuche, als auch an die zu Königshütte zur Fabrication von Puddelstahl gemachten Proben, geknüpften Erwartungen zu weit zu gehen, glaube ich aus den hier und oben angeführten Ergebnissen schliessen zu müssen, dass es keine Schwierigkeiten haben wird, aus einem Puddelstahl, der aus oberschlesischem Holzkohleneisen wie aus besonders für diesen Zweck erblasenem Kokroheisen oder aus beiden zur Hälfte erzeugt worden ist, auf diesem neuen Wege der Gussstahldarstellung im Flammofen einen für alle Zwecke einer massenhaften Verwendung dienenden Stahl, von für dieselben genügenden Eigenschaften, zu erzeugen.

*) *Annales des mines, 6. série tome I., seconde livraison.* 1862 p. 225—330.

Bei Herstellung der Oefen möchte es sich empfehlen, dieselben aus den sogenannten *Dinas* d. h. feuerfesten Ziegeln auszuführen, die neuerdings in England aus einem sehr reinen gepochten Quarzgestein mit nur geringem Bindemittel versetzt, angefertigt werden. Andererseits wäre es rathsam, die einzelnen Theile der Flammöfen aus einer aus den besten Materialien zusammengesetzten Masse zu stampfen, und diese Masse könnte sich der Zusammensetzung der Schmelztiegelmasse der Gussstahlfabriken unter Mitanwendung von Kokstaub oder Graphit nähern.

Auf die Verwendung eines sehr reinen aschenfreien Brennmaterials, am besten aber auf eine Anwendung von Gasfeuerung würde zur möglichsten Schonung der Oefen Rücksicht zu nehmen sein, denn der Stahl selbst und die ihn bedeckende Schlacke soll nach den gemachten Beobachtungen keinen bedeutend zerstörenden Einfluss auf das Ofenmaterial ausüben. Zur Erzeugung der erforderlichen Temperatur, die übrigens nicht viel über der Schweisshitze, bei weichen Stahlsorten aber vielleicht etwas höher liegen soll, kann man mit Vortheil von dem patentirten Siemens'schen Regenerator*) Gebrauch machen, durch dessen für Gussstahlschmelzöfen bereits bewährte Anwendung sich auf der Flammofensohle nach Scheerer mindestens eine Temperatur von 4000° C. erreichen lässt. Eine auf die Anwendung dieses Patents gegründete Einrichtung der Flammmöfen mit Gasfeuerung würde alsdann die Durchführung der Gussstahlfabrication in Flammöfen nicht blos auf die an Steinkohlen reichen Gegenden Oberschlesiens beschränken, sondern ihre Durchführung auch in holzreichen Gegenden möglich machen, und einer Verwerthung auch schlechter Brennmaterialien, bei gleichzeitiger Existenz der sonstigen Bedingungen, entgegenkommen.

Bei der nachgewiesenen Möglichkeit der Gussstahlfabrication in Flammöfen können diese Anführungen den zu schaffenden Betrieb wegen der Neuheit der in Aussicht genommenen Einrichtungen allerdings nur in seinen Fundamental-Bedingungen charakterisiren, und es werden sich gewiss, wie es stets bei Einführung neuer Betriebsmethoden zu gehen pflegt, noch manche vorläufig nicht zu übersehende Schwierigkeiten herausstellen, welche zwar die Betriebsprincipien nicht beeinträchtigen können, und die jedenfalls durch fortgesetzte Forschung wie Versuche zu beseitigen, leider aber, wenn es daran fehlt, die Durchführung eines Projects zu vereiteln geeignet sind.

Was die ökonomische Seite der für Oberschlesien in Aussicht genommenen Darstellung von Stahl betrifft, so dürfte es überflüssig erscheinen, den Nachweis durch eine Vergleichung mit anderen Methoden zu führen, dass die in technischer Beziehung durchführbare Puddeldarstellungs-Methode die billigste ist, und es wird deshalb einfach weiter unten, so weit die Versuche zu Königshütte hierzu ein Anhalten gewähren, eine allerdings nur annähernde Selbstkostenschätzung gegeben werden. Ein anderer wichtiger Factor für die Kosten des Fertigproducts ist aber der Aufwand für die weitere Verarbeitung. Es leuchtet von vorn herein ein, dass die Gussstahldarstellung in Flammöfen, weil sie weit mehr das Gepräge einer regulairen hüttenmännischen Fabrikation trägt, eine bedeutend billigere sein muss, als die bisherige Darstellung in Tiegeln. Der Verfasser kann sich hier wegen mangelnder Bekanntschaft mit den ökonomischen Resultaten bestehender Gussstahlhütten, und der vorläufig noch nicht übersehbaren Kosten der neuen Fabrikation, nicht auf einen genauen auf Zahlen gegründeten Nachweis grösserer ökonomischer Vortheile der neuern Methode einlassen, sondern kann die Vortheile der letzteren nur allgemein besprechen. Diese bestehen zunächst in der Entbehrlichkeit der den Gussstahl jetzt so bedeutend vertheuernden Tiegel. Die Herstellung der Flammöfen an Stelle der jetzt benutzten Stahlschmelzöfen ist eine wesentlich billigere, weil letztere bei ihrer durch die Benutzung der Abhitzen sehr complicirten Construction bedeutende Herstellungs- und Unterhaltungskosten erfordern. Dazu kommt noch, dass zur Erreichung derselben Fabrikationshöhe bedeutend weniger Flammöfen als jetzt Stahlschmelzöfen erforderlich sind. Ein weiterer Vortheil der neuen Methode ist eine bessere Benutzung des Brennmaterials und demzufolge ein geringerer Kohlenverbrauch pro Centner Gussstahl, der sich ausserdem noch durch die mögliche Erhöhung des

*) Berg- u. Hüttenmännische Zeitung 1862. No. 31.

Satzes, wie durch einen, aus Versuchen zu ermittelnden, der Kohlenqualität möglichst angepassten Ofenbau wird bedeutend herabziehen lassen. Die in Aussicht genommene Gasfeuerung, mögliche Verwendung geringer Brennmaterialien, vollständigste Benutzung allen entwickelter Wärme durch Siemens'sche Oefen nicht für andere Zwecke, sondern für den Process selbst, muss die Kosten für Brennmaterial auf ein Minimum herabdrücken.

Die Kosten für Arbeitslöhne, die bei einer Schmelzung von kleinen Quantitäten in Tiegeln bei nur mässig grossen Güssen bedeutend sind, müssen sich bei Anwendung von Oefen, welche ein grösseres Quantum halten, bedeutend verringern. Dazu kommt eine wesentliche Vereinfachung der Arbeit und grössere Sicherheit für das Gelingen der Güsse, soweit dasselbe durch den Umschmelzprocess selbst bedingt ist. Der Erfolg, der durch alle möglichen misslichen Eventualitäten beim lästigen Ausheben und Transport der Tiegel beeinträchtigt werden kann, und deshalb immer zweifelhaft bleibt, trägt jetzt viel zur Steigerung der Herstellungskosten bei. Die ausserdem bei einer einfacheren Fabrikation jedenfalls geringeren Generalkosten, die sich noch dazu bei höherer Production auf den Centner bedeutend niedriger als bisher stellen müssen, werden neben den schon angeführten, eine andere wesentliche Stütze grösseren ökonomischen Vortheils dieser neueren Methode vor der älteren bilden. Immerhin können dabei die Kosten für Unterhaltung der Oefen — und diese werden sehr von localen Verhältnissen abhängen — höhere als die jetzt bei gewöhnlichen Schweissöfen aufkommenden sein, sie werden aber jedenfalls nie die jetzt für Gussstahltiegel aufgewendeten erreichen.

Es ist allerdings unmöglich, so lange nicht ein schon bestehendes Arrangement einer Anlage, oder ein detaillirter Entwurf einer solchen, so wie die von ihrem Zweckmässigkeitsgrade abhängigen Betriebsresultate für eine specielle Kostenberechnung die erforderlichen Grundlagen geben, eine sichere Berechnung der Selbstkosten aufzustellen. Es soll indess versucht werden, soweit die Königshütter Versuche, sowie die Sudre'schen Anführungen über die zu Montataire erzielten Resultate dies gestatten, eine wenn auch nur sehr rohe Schätzung der Gussstahl-Darstellungskosten, bei dem in Aussicht genommenen Wege vorzunehmen:

A. Rohstahl (gepuddelt).

1. Luppen.

2½ Ctr. Holzkohlenroheisen zu 1⅛ Thlr.	4 Thlr.	1 Sgr.	6 Pf.
2¼ Ctr. Kokroheisen zu 1-⅗ Thlr.	2 -	27 -	9 -
	6 Thlr.	29 Sgr.	3 Pf.

bei 15 pCt. Abbrand kosten sonach rund 385 Pfd. 7 Thlr., mithin:

100 Pfd. Luppen 1) an Material	1 Thlr.	24 Sgr.	7 Pf.
2) an Kohlen 0,8 Tonnen zu 9 Sgr.	— -	4 -	6 -
3) an Puddlerlohn und Schmiedelohn	— -	7 -	6 -
4) an Kosten für Aufsicht, Ofenunterhaltung, Materialanfuhr, Gezäheunterhaltung etc.	— -	10 -	— -
zusammen	2 Thlr.	16 Sgr.	7 Pf.

Es wird vorausgesetzt, dass die Luppen nach dem Abschmieden direct zu Platinen von c. 3 Zoll Breite und ¼ Zoll Dicke ausgewalzt werden, und dass dann ein Zerschlagen des Rohstahls behufs Sortirens und Bildens der Flammofenbeschickung erfolgt.

2. Sortirte Flammofenbeschickung.

100 Pfd. Luppen kosteten	2 Thlr.	16 Sgr.	7 Pf.
Walzerlohn	— -	3 -	— -
Löhne für Zerschlagen	— -	2 -	— -
Löhne für Sortiren	— -	5 -	— -
100 Pfd. Flammofenbeschickung	2 Thlr.	26 Sgr.	7 Pf.

Angenommen, dass sich beim Sortiren 25 pCt. Ausschuss herausstellt, so kosten 75 Pfd. Beschickung 2 Thlr. 26 Sgr. 7 Pf.

mithin 100 Pfd. brauchbarer Flammofeneinsatz . . . 3 - 26 - 1 -

B. Gussstahl (in Barren),

der, je nach dem Zweck seiner Verwendung, einer Schmiedung unter Hämmern oder einem Ausstrecken im Walzwerk zu unterwerfen sein wird.

Es wird bei sechsstündiger Dauer des Processes ein Einsatz von 7 Ctr., also eine zwölfstündige Production von 14 Ctr. Gussstahl angenommen, und es sollen dabei, mit Berücksichtigung des Anheizens und beiläufigem anderen Kohlenverbrauch, nicht vier sondern fünf Tonnen Kohlen pro Charge angenommen werden. Dann kosten:

14 Ctr. Einsatz zu 3 Thlr. 26 Sgr. 1 Pf.	54 Thlr.	5 Sgr.	2 Pf.
10 Tonnen Kohlen zu 9 Sgr.	3 -	— -	— -
Lohn dem Giessmeister pro Schicht 2 Thlr.	2 -	— -	— -
- - Heizer	1 -	15 -	— -
- - Gehülfen des Meisters	1 -	15 -	— -
- - dem Jungen	— -	10 -	— -
Unterhaltung des Ofens, des Gezähes etc. pro Schicht	1 -	— -	— -
Kosten für Schlacke, Formmaterial etc.	1 -	— -	— -
Sonstige Kosten für Hülfsleistung beim Guss, Materialtransport, Unterhaltung der Gebläsevorrichtung etc.	2 -	— -	— -
zusammen	66 Thlr.	15 Sgr.	2 Pf.
14 Ctr. Gussstahlbarren kosten also	66 -	15 -	2 -

Bei 10 pCt. Verlust durch Abbrand, Verzettelung beim Guss etc., kosten 1260 Pfd. Barren 66 Thlr. 15 Sgr. 2 Pf.

1 Ctr. Gussstahlbarren kostet sonach . . . . . 5 - 8 - 4 -

Diese Kosten werden allerdings durch die allgemeinen Kosten der Verwaltung und durch die Mitberücksichtigung der Anlage-Amortisation noch etwas gesteigert werden.

Mit Beachtung aber der in obiger Zusammenstellung stets sehr hoch gegriffenen Daten und des Umstandes, dass der Ausschuss als werthlos betrachtet worden ist, dürften auf dem angedeuteten Wege Gussstahlbarren diverser Grösse mit 5⅓ Thlr. p. Centner herzustellen sein.

Insofern nun die Gussstahlbarren behufs einer weiteren Verarbeitung dieselben Behandlungsweisen entweder unter dem Hammer oder im Walzwerk erfahren müssen, die das jetzt einmal geschweisste Paket- oder Kolbeneisen zu durchlaufen hat, so kann mit Rücksicht darauf, dass zwar die Bearbeitung des Gussstahls eine ungleich schwierigere ist, aber wegen schon erzielter Gleichartigkeit des Products andererseits bei Weitem keine so überaus langwierige, wie z. B. die des jetzigen Schienenpaketeisens sein wird, die Preissteigerung durch diese Verarbeitung keine höhere sein als diejenige, welche bei der jetzigen Verarbeitung des Paketeisens sich herausgestellt.

Wenn also jetzt die Herstellung des Kolbeneisens resp. des Schienenpaketeisens oder des Materialeisens für Tyres, oder des Blechpaketeisens c. 2⅔ Thlr. p. Centner kostet, so steigert sich der Herstellungspreis bis zum Fertigproduct jetzt auf durchschnittlich 4 Thlr., also um die Hälfte des Kolbenpreises, wobei immer noch zu berücksichtigen bleibt, dass der Ausschussfall hierzu wesentlich beiträgt. Es würden sich also z. B. bei einem Gussstahlbarrenpreis von 5⅓ Thlr. Gussstahlschienen auf $1\frac{1}{3} \cdot 5\frac{1}{3} = 8\frac{1}{3}$ Thlr. Selbstkosten stellen, sonach also zu einem nicht viel höheren Preise liefern lassen, zu dem im vergangenen Jahre Lehrkind, Falkenroth & Co. in Haspe (7⅓ Thlr. franco Berlin) und die Minerva (6⅔ Thlr. franco Breslau) Schienen aus geschweisstem Puddelstahl geliefert haben.

Unter besonderer Würdigung, dass Gussstahlschienen wegen grösserer Gleichartigkeit und Festigkeit neben geringerer Abnutzung des sich härten lassenden Kopfes entschieden den Vorzug vor geschweissten Puddelstahlschienen, bei denen eine vollkommene Schweissung noch weit mehr als bei Feinkornschienen in Zweifel zu ziehen ist, verdienen, wäre bei dem jetzigen Durchschnittspreise des Gussstahl von 14 bis 16 Thlr. p. Centner eine Herstellung solcher Artikel von Gussstahl zum Preise von 8 bis 10 Thlr. ein wesentlicher Fortschritt, der die Anwendung des Gussstahls überhaupt im umgekehrten Verhältniss zur Preisermässigung steigern muss. Bei einer mit technischen Vortheilen verknüpften Durchführbarkeit der Gussstahlfabrikation in Flammöfen kann, soweit sich dies von vorn herein übersehen lässt, ihre Einführung in Oberschlesien auch in ökonomischer Beziehung als vortheilhaft bezeichnet werden.

Nachdem in dem Vorhergehenden nachzuweisen versucht worden ist, dass sich das oben angeführte Ziel, auf welches die neuere Industrie hinsteuern muss, wenn sie den gesteigerten Anforderungen der Technik genügen will, auch in Oberschlesien, sowohl durch die technische Methode, als auch mit den natürlich vorhandenen Mitteln erreichen lässt, ergiebt sich mit Rücksicht auf die erreichte Massenproduction die Art der Verwendung und die Gebiete des Absatzes ganz von selbst.

Gegenstände der Fabrikation werden alle jene Artikel des Eisenbahnbedarfs werden müssen, für welche man aus Sicherheitsrücksichten jetzt schon theilweise den noch so theueren Gussstahl verwendet hat. Dahin also gehören Bahnschienen, Tyres oder ganze Räder von Gussstahl, Bahnachsen, Federn etc. Wenn auch bisher z. B. bei Lieferungen von Bahnschienen durch die gesteigerten Anforderungen und eine oft übertriebene Peinlichkeit, die sich aus der allerdings sehr anerkennenswerthen Sorge der Bahnverwaltungen für die Sicherheit des Publikums herleiten, die Fabrikation und der Absatz bei den gestellten Bedingungen, die bis zu einer directen Vorschreibung der Fabrikationsmethode gehen, sehr erschwert wird, so werden diese, aus der nicht zu verkennenden Unvollkommenheit der Fabrikation sich ergebenden Uebelstände durch eine grössere Vollkommenheit des Products wesentlich gehoben werden.

Dieses Absatzgebiet wird, weil es der erreichten Productionshöhe entspricht, zuerst zu berücksichtigen sein. Die Ansprüche an Qualität wird man durch die mit dem Begriff des Stahls verbundenen vorzüglichen Eigenschaften des Products leicht erfüllen, und den ökonomischen Wünschen der Bahnverwaltungen wird man durch diese neuere bis jetzt überhaupt nur erreichbare billige Darstellungsmethode leicht entgegenkommen können. Ein zweites Absatzgebiet wird sich in der durch die Zeitverhältnisse gebotenen Vervollkommnung der Kriegstechnik und im Aufblühen der Marine unseres Staates begründen lassen. Demnach wird auch bei einer möglichen Einführung der Fabrikationsmethode auf die Fabrikation von Geschützen, und vielleicht, wenn auch entfernter liegend, von Panzerplatten Rücksicht zu nehmen sein.

Ein weiterer Absatz bietet sich im Gebiete des Maschinenbaues dar. Die Anwendung des Gussstahls zu solchen Maschinentheilen, bei denen man, trotz geforderter grosser Widerstandsfähigkeit, plumpe Dimensionen aus Rücksichten der Eleganz oder der compendiösen Einrichtung vermeiden will, und bei solchen Theilen, die der Abnutzung stark unterworfen sind, wenn man weiches oder selbst Feinkorneisen anwendet, nimmt immer mehr überhand. Der hohe Preis des Gussstahls war aber bisher das fast alleinige Hinderniss einer allgemeinen Verwendung. Eine Herstellung des Gussstahls nach der neueren Methode zu zwei Drittel wenn nicht zur Hälfte des bisherigen Preises muss zu einer bedeutenden Steigerung des Verbrauchs beim Maschinenbau führen. Der Begehr nach festen mittelharten Stahlsorten zur Anfertigung grosser Modellstücke; wie Pleuelstangen Krummzapfen, Wellen, Kolbenstangen etc. ist Thatsache, und diese Gegenstände können ebenfalls Betriebsartikel werden. Auf der anderen Seite können Bleche zu den verschiedensten Zwecken, die sich durch evidente Festigkeit aber auch durch ihr schönes Aussehen vortheilhaft vor den Eisenblechen auszeichnen, Gegenstand der Fabrikation und des Absatzes werden.

Wenn die neuerdings gemachten Beobachtungen*) sich bestätigen, dass Gussstahlblech-Dampfkessel bei grösserer Widerstandsfähigkeit, derzufolge um die Hälfte dünnere Bleche für gleiche Zwecke ausreichend sind, und unter denselben Verhältnissen der Heizung in derselben Zeit ein um 25 pCt. grösseres Wasserquantum bei geringerer Neigung zur Kesselsteinbildung verdampfen, so dürfte die allgemeine Einführung solcher Kessel sehr bald erfolgen; und eine Blechfabrikation von Gussstahlblechen in der halben Höhe des jetzigen Kesselblechbedarfs sehr bald ins Leben treten. Eine weitere Verwendung des Gussstahls zu Gegenständen des gewöhnlichen Gebrauchs, z. B. zu Wagenradreifen, Wagenachsen etc. überhaupt zu solchen Gegenständen des gewöhnlichen Lebens, von denen grosse Festigkeit oder Härte beansprucht wird, wird noch in etwas fernere Zeit hinausgeschoben werden müssen, und vorläufig auf einen Absatz currenter Stahlsorten als Ersatz der gewöhnlichen Eisensorten nicht in grösserem Umfange zu reflectiren sein.

Der Bergbauende haftet nicht für solche Beschädigungen des Grundeigenthümers, welche durch zufällige Ereignisse (z. B. durch Grubenbrand), nicht durch den Bergbau selbst, verursacht werden.

Ein Rechtsfall, mitgetheilt von Herrn Gedike in Breslau.

Zur Dämpfung eines innerhalb des fiscalischen Steinkohlenbergwerks »Königsgrube« bei Königshütte in Oberschlesien entstandenen Grubenbrandes ordnete der den Betrieb leitende Königl. Berginspector M. im Jahre 1859 die Zuschüttung eines Sandsteinbruches an. Der Eigenthümer des letzteren, Stollnbesitzer M. J., klagte gegen den Bergfiscus auf Zahlung von Entschädigung, weil ein Grubenbrand ohne Bergbau nicht entstehen könne, und der fragliche Brand durch den Bau der Königsgrube entstanden sei. Der Bergfiscus bestritt dies und seine Entschädigungspflicht; letzteres um deshalb, weil der Grubenbrand auf Selbstentzündung der Steinkohle, also auf Zufall, nicht auf Versehen beruhe, weil ferner auch ohne die Zuschüttung der Betrieb des Steinbruches durch den Grubenbrand an sich gefährdet und einzustellen gewesen sei, sowie weil die Zuschüttung von dem zugleich mit Handhabung der Bergpolizei betrauten Berginspector aus bergpolizeilichen Gründen angeordnet sei, um das unterirdische Feuer durch Verstopfung der Klüfte zu dämpfen, deren Vorhandensein die aus dem Steinbruche aufsteigenden brandigen Wetter angezeigt.

Das Kreisgericht Beuthen verurtheilte am 6. Februar 1862 den Bergfiscus zur Zahlung von Entschädigung, unter Herabsetzung der eingeklagten Summe. Im Erkenntniss ist ausgeführt:

> Das bergpolizeiliche Interesse bei der Zuschüttung habe »gerade darin bestanden, dass der Brand in der Grube nicht mehr um sich greife und den Betrieb hindere«; »Fiscus als Eigenthümer der Grube sei somit immer für den durch die Zuschüttung entstandenen Schaden verantwortlich«. Ferner hätten zwar drei Sachverständige erklärt, dass der Betrieb des Steinbruches vor der Zuschüttung durch die aufsteigenden Brandgase sowie durch die unter dem Steinbruche entstandenen Höhlungen für das Leben der Arbeiter gefährlich gewesen, und zwei Sachverständige davon (der erwähnte Berginspector M. und der Obersteiger H., welche, obwohl Beamte des Fiscus, nicht unglaubwürdig seien) hätten bekundet, dass der Steinbruch auch ohne die Zuschüttung einzustellen gewesen, dagegen habe der dritte Sachverständige, Berggeschwo-

*) Dingler's Journal. 165. Bd. Hft. 5. 1862. u. Berg- u. Hüttenm. Zeitung No. 37. 1862.

Digitized by Google

rene a. D. von K. dafür erachtet, dass der Betrieb des Steinbruches bei Anwendung von Vorsichtsmaassregeln fortgesetzt werden konnte. Das letztere Gutachten sei durch die ersteren nicht widerlegt, indem diese sich über Anwendung von Vorsichtsmaassregeln nicht ausgelassen hätten.

Sodann sei der Grubenbrand durch Betrieb der Königsgrube entstanden, indem nach dem Gutachten der Sachverständigen die Flötzbrände, deren Ursachen nicht ganz aufgeklärt, zwar bei nicht angebauten Flötzen entständen, indess im Grubenbetriebe ihre gewöhnliche Ursache hätten, und der Sachverständige von K. letzteres hier für gewiss erklärt habe. Nach §. 112. Th. II. Tit. 16. Allg. Landrechts sei Fiscus hiernach zur Entschädigung verbunden.

Beide Theile appellirten; Kläger wegen Abweisung mit seiner Mehrforderung, Fiscus wegen seiner Verurtheilung. Letzterer machte geltend, das öffentliche Interesse bei Bewältigung des Brandes habe namentlich darin bestanden, die Verbreitung desselben in benachbarte Grubenbaue und die Beschädigung anderer Ländereien zu verhindern; eine Fahrlässigkeit beim Betriebe der Königsgrube sei vom Kläger nicht behauptet; §. 112. l. c. sei nicht anwendbar, weil ein Grubenbrand nicht »zum Bau oder Betriebe des Werks« gehöre, sondern dessen Gegentheil und grösstes Hinderniss sei.

Das Appellationsgericht Ratibor erkannte unterm 22. September 1862 auf gänzliche Abweisung der Klage aus folgenden

Gründen:

»Es kann dahin gestellt bleiben, ob der Grubenbrand in der Königsgrube nicht entstanden wäre, wenn der Verklagte nicht diese Grube in Betrieb gesetzt hätte.

Selbst unter der Voraussetzung, dass nur durch diesen Betrieb der Brand möglich geworden ist, haftet er nicht für den Schaden, welcher dem Kläger erwachsen ist.

Als der Verklagte die Grube in Betrieb setzte, konnte er nicht voraussehen, dass ein Grubenbrand entstehen würde und dass wieder dieser Grubenbrand den Steinbruch des Klägers in der Art gefährden würde, wie dies die Zeugen und Sachverständigen bekundet haben.

Es liess sich nicht voraussehen, dass die Brandgase durch den Steinbruch ausströmen und dass sich unter demselben Höhlungen bilden würden, die ein Nachgehen des Gebirges zur Folge haben würden.

Dies sind zufällige Folgen, welche der Verklagte nicht zu vertreten hat.

Allg. Landrecht Thl. I. Tit. 3. §§. 10—13. Tit. 6. §. 16.

Der Thl. II. Tit. 16. enthält in dieser Beziehung keine abweichenden Vorschriften. Namentlich lässt sich die Einstellung der Förderung aus dem Steinbruch und die Verstürzung desselben nicht als eine Abtretung auffassen, welche der Kläger zum Bau und zum Betriebe der Königsgrube hat leisten müssen, oder als ein Verlust, der ihm zum Zweck dieses Betriebes auferlegt worden ist.

Nicht behufs des Baues der Königsgrube ist der Steinbruch verstürzt worden, sondern zur Dämpfung eines Grubenbrandes, der ein zufälliges Ereigniss war.

Ist hiernach, wie der Verklagte behauptet, dem Kläger schon durch den Grubenbrand der Betrieb des Steinbruches unmöglich geworden, so ist das Verstürzen desselben ein gleichgiltiges Ereigniss, aus welchem der Schaden, welchen Kläger liquidirt, sich nicht herleiten lässt und für welchen der Verklagte nicht aufzukommen hat, wenngleich die mit dem Betrieb der Königsgrube beauftragten Beamten die Verstürzung haben ausführen lassen.

Es haben nun die beiden Sachverständigen M. und H. übereinstimmend ihr Gutachten dahin abgegeben, dass der Betrieb des Steinbruchs auch ohne das Zuschütten desselben im Jahre 1859 hätte eingestellt werden müssen, weil durch das Ausströmen der Brandgase und die Höhlungen, die einen Einsturz des Steinbruchs hätten zur Folge haben können, das Leben und die Gesundheit der Arbeiter und die nächst gelegene Erdoberfläche in Gefahr gesetzt worden wäre, und es hat insbesondere der Sachverständige H. ein zweimaliges Nachgehen des Gebirges bezeugt.

Zwar bekundet der Sachverständige von K., wiewohl er die Gefährlichkeit des Steinbruchbaues wegen der Brandgase und der unterhalb entstandenen Höhlungen anerkennt, dass der Betrieb des Steinbruches ohne das Verschütten im Jahre 1859 nicht nothwendig hätte eingestellt werden müssen, dass der Betrieb vielmehr bei Anwendung der nöthigen Vorsichtsmaassregeln hätte fortgesetzt werden können.

Es verdient aber das Gutachten der beiden andern Sachverständigen, welche den Steinbruch früher schon kannten und zum Theil die zur Dämpfung des Feuers erforderlichen Anstalten getroffen haben, also am besten Gelegenheit und Veranlassung hatten, von dem streitigen Factum Kenntniss zu erlangen, den Vorzug vor der Aussage des von K., der erst bei seiner Vernehmung im December 1861, also längere Zeit nach der Verstürzung, den Steinbruch das erste Mal besichtigte.

Allgemeine Gerichts-Ordnung Theil I. Titel 10. §. 16.

Da M. und H. die Unmöglichkeit des Betriebes absolut begutachten, ohne die Ausführbarkeit von Vorsichtsmaassregeln zu erwähnen, so ist dieselbe für festgestellt anzusehen.

Ueberdies hat der Sachverständige v. K. die Art und die Kosten dieser von ihm für nöthig erachteten Maassregeln nicht näher angegeben, und es ist möglich, dass dieselben so kostspielig gewesen wären, dass sie den aus der Steinförderung zu erzielenden Gewinn gänzlich absorbirt hätten.

Der Umstand, dass M. und H. Beamte des Verklagten sind, und dass M. die Verstürzung des Steinbruches angeordnet hat, steht ihrer Glaubwürdigkeit nicht entgegen.«

Die gegen diese Entscheidung vom Kläger eingelegte Nichtigkeitsbeschwerde gründete sich darauf, dass die allgemeinen Rechtsgrundsätze über Vorsatz, Versehen und Zufall bei Beschädigungen des Grundeigenthums durch Bergbau nicht zur Anwendung kämen, dass vielmehr nach der speciellen Vorschrift des §. 112. l. c. Entschädigung ohne Rücksicht auf jene Unterschiede für Alles zu leisten sei, was der Grundeigenthümer durch den Bergbau verloren.

Das Königl. Obertribunal, III. Senat, verwarf die Nichtigkeitsbeschwerde durch Urtel vom 8. Mai 1863 aus nachstehenden

Gründen:

»Imploramt nimmt zur Begründung seines Hauptangriffs auf frühere Entscheidungen, namentlich auf Bd. 4. S. 354 u. ff. und den Plenarbeschluss vom 18. April 1843 Bd. 9. S. 101 u. ff. der Entscheidungen Bezug; allein aus demjenigen, was damals angenommen worden, lässt sich die Entschädigungspflicht des Verklagten im vorliegenden Falle nicht rechtfertigen. In den in Bezug genommenen früheren Fällen handelt es sich um die Entschädigungspflicht des Bergbauenden dem Grundbesitzer gegenüber, welchem durch den Bergbau Wasser entzogen worden ist. In der in Bd. 4. abgedruckten Entscheidung war angenommen worden:

> dass die Beschädigung nur durch den fortgehenden Grubenbau verursacht zu sein brauche, um den Bergbauenden unbedingt zur Entschädigung zu verpflichten, und dass seine Verpflichtung nicht auf den Fall beschränkt werden könne, wenn der Bergbau gerade unter dem beschädigten, z. B. des Wassers beraubten Grundstücke stehe, cf. S. 365. a. a. O.

Die Richtigkeit dieser Ansicht,

> dass nämlich die Entschädigungspflicht des Bergbauenden nicht auf die Fälle zu beschränken, wo der Bergbau unter dem beschädigten Grundstücke geführt wird,

wurde später in Zweifel gezogen und es ging darüber der im Bd. 9. der Entscheidungen abgedruckte Plenarbeschluss, in welchem das Plenum der gedachten älteren Meinung beitrat. Dieser Plenarbeschluss gründet sich insbesondere auf die Vorschrift des §. 112. Thl. II. Titel 16 des A. L. R.

> »Dagegen muss für Alles, was der Grundeigenthümer zum Bau und Betriebe des Werkes abgetreten oder verloren hat, demselben vollständige Entschädigung nach Vorschrift des ersten Theils Tit. 6. §. 7. geleistet werden.«

und es wird namentlich S. 113 ausgeführt:

> Die Worte dieses Gesetzes seien sehr bezeichnend; sie drückten gerade aus, dass nicht bloss für abgetretenes Eigenthum oder dingliche Rechte, sondern auch für andere Verluste am Grundeigenthum, die durch den Betrieb des Bergbaues herbeigeführt worden sind, Ersatz gegeben werden solle.

Desgleichen wird S. 116 a. a. O. gesagt:

> dass der Bergbauende für jeden erweislich durch den Bergbau zugefügten Schaden aufkommen müsse.

Ist auch hiernach eine sehr umfassende Entschädigungspflicht des Bergbauenden angenommen, so setzt sie doch immer voraus, dass der Schaden durch den Bergbau erweislich verursacht worden, und an diesem Erfordernisse fehlt es im vorliegenden Falle. Denn der Appellationsrichter führt nur aus:

> dass selbst unter der Voraussetzung, dass nur durch den Betrieb des Verklagten der Brand möglich geworden, derselbe nicht für den dem Kläger erwachsenen Schaden hafte,

und diese Voraussetzung ist nicht gleichbedeutend mit der Annahme, dass der in Rede stehende Schaden durch den Bergbau des Verklagten verursacht worden sei. Selbst zur Annahme eines mittelbaren, durch den Bergbau entstandenen Schadens reicht sie nicht aus. Der §. 3. I. b. A. L. R. verordnet:

> »Entsteht der Nachtheil zwar aus der Handlung oder Unterlassung, jedoch nur in Verbindung mit einem andern von ihr verschiedenen Ereignisse, oder mit einer nicht gewöhnlichen Beschaffenheit der Person oder Sache, so ist ein mittelbarer Schade vorhanden.«

Um hiernach einen dem Verklagten zur Last fallenden mittelbaren Schaden annehmen zu können, müsste dargethan sein, dass der Grubenbrand durch den Bergbau entstanden sei, wenn auch ein anderes Ereigniss, resp. eine ungewöhnliche Beschaffenheit der in dem Bergwerk des Verklagten lagernden Steinkohlen mitgewirkt habe. Diese Voraussetzung ist weder dargethan, noch nach dem festgestellten Sachverhältnisse gehörig unter Beweis gestellt. Nach der Darstellung des ersten Richters, auf welche der Appellationsrichter Bezug nimmt, bezeichnet Kläger den Bergbau des Verklagten nur insofern als die Ursache des Brandes, als dieser sich ohne den Bergbau nicht erzeugen könne, was in der Klage noch näher damit motivirt wird,

> dass die dazu erforderliche Lüftung nur durch die in das Flötz eingetriebenen Schächte und Strecken hineingebracht werde.

Hierfür sprechen allerdings auch die Gutachten der Sachverständigen, auf Grund deren der erste Richter annimmt, dass der Brand durch die Baue der Königsgrube hervorgerufen sei; allein der Appellationsrichter theilt diese factische Auffassung nicht, wie man nach seiner Ausführung annehmen muss; er sagt:

> es könne dahin gestellt bleiben, ob der Grubenbrand in der Königsgrube nicht entstanden wäre, wenn der Verklagte diese Grube nicht in Betrieb gesetzt hätte,

und führt sodann aus:

> dass selbst unter der Voraussetzung, dass nur durch diesen Betrieb der Brand möglich geworden, der Verklagte doch nicht für den Schaden hafte, welcher dem Kläger erwachsen ist.

Es kann sich daher nur fragen:

> ob in dieser Ausführung die gerügten rechtsgrundsätzlichen Verstösse vorhanden sind?

Das ist nicht der Fall. Denn aus den allgemeinen Grundsätzen über die Verpflichtung zum Schadensersatz lässt sich die streitige Verpflichtung des Verklagten nicht rechtfertigen; derselbe hat daher die von ihm citirten §§. 10—13. Tit. 3. und §. 16. Tit. 6. I. A. L. R. nicht verletzt, und auch der gerügte Verstoss gegen §. 112. II. 16. A. L. R. trifft nicht zu, weil nach der obigen Ausführung eine hiernach geltend zu machende Entschädigungsverpflichtung voraus-

setzt, dass erweislich gemacht worden, der Schaden sei durch den Bergbau verursacht, was weder festgestellt, noch gehörig unter Beweis gestellt ist; indem dasjenige, was Kläger deshalb unter Beweis gestellt hat, im Wesentlichen nur dahin geht, dass der Bergbau des Verklagten ein mitwirkendes Ereigniss sei.«

Ueber die Verwendung von rohen Steinkohlen zur Roheisenerzeugung.

Von Herrn Adolf Erbreich in Berlin.

Als man in England infolge hoher Holzpreise den Betrieb der Hohöfen mit Holzkohlen aufgab und zur Anwendung mineralischer Brennstoffe überging, versuchte man zuerst Steinkohlen in unverkoktem Zustande im Hohofen zu verwenden, und erst als diese Versuche misslangen, führte man den Betrieb mit Koks ein.

Leider ist über die Natur der Schwierigkeiten, welche sich anfangs der Verwendung roher Steinkohlen in England entgegenstellten, fast gar nichts veröffentlicht worden. Man weiss nur, dass man im Hinblick auf die mögliche Ersparung der Verkokungskosten und die zweckmässigere Verwendung der nicht backfähigen Kohlensorten zum Hohofenbetriebe durch die anfänglichen Schwierigkeiten sich nicht abschrecken liess, die ursprüngliche Idee festzuhalten und zu verfolgen, und dass es am Anfange der 30er Jahre zuerst in Süd-Wales gelang, Roheisen mit rohen Steinkohlen darzustellen.

Wenige Jahre später wurden rohe Steinkohlen bei stark erhitztem Gebläsewind in schottischen Hohöfen verwendet, was sich dort so vortheilhaft erwies, dass nach kurzer Zeit der Betrieb mit Koks im ganzen District vollständig aufgegeben wurde. Zugleich fand die neue Betriebsweise auch auf einzelnen Werken in Derbyshire und Staffordshire Eingang, jedoch hat sie hier nie die grossartige Ausdehnung wie in Schottland gewinnen können.

Die günstigen Resultate, welche man in Grossbritannien, und zwar hauptsächlich in Schottland, mit rohen Steinkohlen beim Hohofenbetriebe erzielte, verfehlten nicht, auch auf dem Continente sehr bald zu Schmelzversuchen mit rohen Kohlen anzuregen. Schon in der ersten Hälfte der 30er Jahre wurden derartige Versuche auf der Königshütte in Oberschlesien und zu Decazeville in Frankreich angestellt; andere Werke folgten sehr bald nach, ja es dürfte wohl kaum einen Kokhohofendistrict auf dem Continent geben, in welchem nicht auf dem einen oder anderen Werke derartige Schmelzversuche unternommen, längere Zeit fortgesetzt, fallen gelassen und wieder aufgenommen wären. Trotzdem wird ein regelmässiger, andauernder Betrieb mit rohen Steinkohlen auf dem Continent nirgends geführt, und zwar scheint er überall an denselben Schwierigkeiten gescheitert zu sein. Es lassen sich diese letzteren hauptsächlich auf die Erscheinungen zurückführen, dass mit der stärkeren Verwendung von rohen Kohlen eine immer zunehmende Abkühlung des Hohofens und ein Herabgehen der Production, bisweilen auch eine Verschlechterung der Roheisenqualität und ein grösserer Brennmaterialverbrauch als früher eintrat.

Bei dieser Uebereinstimmung der Erscheinungen hätte man wohl erwarten können, dass die zahlreichen Versuche sehr bald zur richtigen Erkenntniss der eigentlichen Ursachen der ungünstigen Erfolge und der unerlässlichen Bedingungen für die Verwendung roher Kohlen im Hohofen führen mussten; dass dies nicht geschehen, war lediglich die Folge einer mangelhaften Kenntniss der engli-

Digitized by Google

schen Verhältnisse und der zur Zeit noch nicht genügend festgestellten allgemeinen Theorie des Hohofenprocesses. Nur auf Grund dieser beiden Momente lässt sich die vorliegende Frage wissenschaftlich und praktisch erörtern und entscheiden, wie es im Nachstehenden versucht werden soll.

Allgemeine Theorie des Hohofenprocesses.

Die Basis der ganzen Theorie des Hohofenprocesses ist folgender aus den Gesetzen der Verbrennung resultirender und durch praktische Versuche*) erwiesener Grundsatz:

> Der Kohlenstoff des vor die Formen tretenden Brennmaterials verbrennt in unmittelbarer Nähe derselben vollständig zu Kohlensäure und sämmtliche auf diese Weise gebildete Kohlensäure wird in einer gewissen Entfernung von den Formen durch die nachrückenden glühenden Kohlen zu Kohlenoxydgas reducirt, so dass das Endproduct der Verbrennung ausschliesslich Kohlenoxydgas ist.

Ein Theil dieses Kohlenoxydgases bewirkt nun die Reduction der oxydischen Eisenerze dadurch, dass es ihnen Sauerstoff entzieht und sich selbst zu Kohlensäure oxydirt.

Der in dem Hohofen aufsteigende Gasstrom wird somit an der Gicht der Hauptsache nach folgende Gasmengen enthalten:

1. den in der Gebläseluft vorhandenen Stickstoff;
2. denjenigen Theil des Kohlenoxyds, welcher zur Reduction der Erze nicht verbraucht worden ist;
3. die bei der Reduction der Erze gebildete Kohlensäure und
4. die in den Beschickungsmaterialien enthaltenen anderen Gasarten, Kohlensäure aus dem Kalkstein und den kohlensauren Erzen, Wasserdampf etc.

Dieser Vorgang im Hohofen wird durch die Uebereinstimmung zwischen den Ergebnissen der auf obigem Grundsatz basirenden Rechnung und den Resultaten directer Gasanalysen unzweideutig erwiesen und zwar:

Ein Kokhohofen verbraucht bei Verarbeitung von 33—36 pCt. haltigen Brauneisenerzen für 100 Pfd. graues Roheisen im Durchschnitt 150 Pfd. Koks, welche c. 135 Pfd. festen Kohlenstoff enthalten. Nach Abzug der zur Kohlung des Eisens dienenden Kohlenstoffmenge von c. 3 Pfd. bleiben noch 132 Pfd. Kohlenstoff übrig, welcher mit dem Sauerstoff der Gebläseluft, nach Reduction der vor den Formen gebildeten Kohlensäure, schliesslich zu 308 Pfd. Kohlenoxyd**) verbrennt. Von diesem Kohlenoxyd verbinden sich bei der Reduction der Erze 72,6 Pfd. mit den in den Erzen enthaltenen 41,5 Pfd. Sauerstoff zu 114,1 Kohlensäure, so dass nur 235,4 Pfd. übrig bleiben.

Setzt man nun noch zu der eben gefundenen Kohlensäure diejenige, welche der Hohofen mit dem Zuschlagskalkstein erhält und welche bei einem durchschnittlichen Kalksteinverbrauch von 90 Pfd. für 100 Pfd. Roheisen c. 39 Pfd. ausmacht, so erhält man mit Ausserachtlassung des Wa-

---

*) Die Gasproben, welche Professor Ebelmen (vergl. *Recueil des travaux scientifiques de M. Ebelmen. Vol. II. Paris, 1854*) durch das Formauge den Hohöfen entzog, hatten folgende Zusammensetzung:

1. Beim Hohofen zu Audincourt (No. 41.), wobei das Rohr, durch welches die Probe entnommen wurde, 0,"3 tief ins Formauge hineinreichte: CO_2 = 3,07, O + N = 96,93, zusammen = 100.
2. Bei demselben Hohofen (No. 42.), wobei das Rohr 0,"15 bis 0,"2 tief in das Formauge reichte: CO_2 = 6,14, O + N = 93,86, zusammen = 100.
3. Beim Hohofen zu Clerval, wo die Gase am Formauge selbst entnommen wurden: CO_2 = 2,67, O + N = 97,33, zusammen = 100.

Sie zeigten also überall das Product einer vollständigen Verbrennung, nämlich CO_2 und unzersetzte atmosphärische Luft, und zwar nahm mit der Entfernung vom Formauge, wo die Verbrennung schon weiter um sich gegriffen hatte, die Menge der Kohlensäure zu.

**) 132 Pfd. C verbinden sich mit 176 Pfd. O zu 308 Pfd. CO. Die 176 Pfd. O waren in der atmosphärischen Luft mit 595,9 Pfd. N gemengt.

serdampfes auf 100 Pfd. Roheisen folgende Zusammensetzung des an der Gicht austretenden Gasstromes:

596,9	Pfd.	Stickstoff,
235,4	-	Kohlenoxyd,
150,1	-	Kohlensäure,
981,4	Pfd.	

oder nach Procenten berechnet:

60,72	Stickstoff,
23,99	Kohlenoxyd,
15,29	Kohlensäure,
100.	

Directe Untersuchungen, welche von Ebelmen an einem Hohofen zu Seraing angestellt wurden, ergaben als Zusammensetzung für die aus einer Tiefe von 1 Fuss unter der Gicht entnommenen Gase:*)

55,45	Pfd.	Stickstoff,
27,21	-	Kohlenoxyd,
17,6	-	Kohlensäure,
0,17	-	Wasserstoff,
0,11	-	Kohlenwasserstoff,
100		

und für die 3½ Fuss unter der Gicht aufgefangenen Gase:

57,79	Pfd.	Stickstoff,
26,62	-	Kohlenoxyd,
14,71	-	Kohlensäure,
0,07	-	Wasserstoff,
0,81	-	Kohlenwassersoff,
100	Pfd.	

Erwägt man, dass Differenzen von wenigen Procenten bei derartigen Gasanalysen unwesentlich sind, und dass der Stickstoff in den Ebelmen'schen Analysen nur als Verlust bestimmt ist, so findet in der That eine so grosse Uebereinstimmung der berechneten und der durch Versuche gefundenen Zusammensetzung der Hohofengase statt, dass die Richtigkeit der oben aufgestellten Theorie des Hohofenprocesses ganz zweifellos ist.

Man muss demnach bei jedem Hohofen zwei Zonen unterscheiden, welche in Beziehung auf die Zusammensetzung und die Natur der Gase wesentlich verschieden sind, nämlich:

1. die Zone in der Nähe der Formen, welche unzersetzte atmosphärische Luft und Kohlensäure, also nur oxydirende Gase;
2. den übrigen Raum des Hohofens, welcher Kohlenoxydgas, Stickstoff und die bei der Reduction der Erze aus der Oxydation des Kohlenoxydgases sowie aus der Beschickung hervorgegangene Kohlensäure enthält; die letztere Gasart bleibt, wie obige Analysen und die Rechnung beweisen, bis zur Gicht unzersetzt, so dass also in diesem Theile des Hohofenraumes oxydirende Agentien gar nicht vorhanden sind.

Die erstere Zone wird in der Folge kurz als Kohlensäure-, die letztere als Kohlenoxydgas-Zone bezeichnet.

Von dem Verhältniss der Grösse der Ausdehnung dieser beiden Zonen hängt hauptsächlich der Gang des Hohofens ab.

*) Vergl. Ebelmen ebendaselbst (S. 302).

Digitized by Google

Dehnt sich die Kohlensäure-Zone zu hoch über die Formen hin aus, so wird das schon in der oberen Zone reducirte und gekohlte Eisen durch die oxydirenden Gase zum Theil wieder oxydirt und seines Kohlenstoffes beraubt, so dass ein halbirtes oder weisses Roheisen mit dunkler oder schwarzer Schlacke erfolgt. Treten ferner noch nicht vollständig reducirte Erze in die Kohlensäure-Zone, so reduciren sie sich entweder auf Kosten des hier vorhandenen schon gekohlten Roheisens oder sie verschlacken bei der hier herrschenden intensiven Hitze und stören den Ofengang.

Es ist daher für den Hohofenbetrieb von der grössten Wichtigkeit, die Kohlensäure-Zone so niedrig wie möglich zu halten.

Dies geschieht durch alle diejenigen Mittel, welche auf eine schnelle Verbrennung der atmosphärischen Luft vor den Formen und auf eine schnelle Reduction der bei den Formen gebildeten Kohlensäure hinwirken.

Da mit dem Vorgange der einzelnen chemischen und physikalischen Processe die Vertheilung der Wärme im Hohofen im engsten Zusammenhange und in gegenseitiger Wechselwirkung steht, so wird es zweckmässig sein, ehe zur Erörterung des Einflusses, welchen die Anwendung roher Steinkohlen auf den Hohofenprocess ausübt, übergegangen wird, hier einige Bemerkungen über die allgemeine Vertheilung der Wärme im Hohofen vorauszuschicken.

Die höchste Temperatur findet sich bekanntlich vor den Formen, dort wo durch den Eintritt der atmosphärischen Luft aus der Verbindung des Kohlenstoffs des Brennmaterials mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft Kohlensäure gebildet wird. Ein Theil der hier erzeugten Wärme wird zur Schmelzung des Roheisens und der Schlacke verwendet, der andere Theil geht mit den Gasen nach den oberen Räumen des Hohofens. In welchem Verhältniss Roheisen und Schlacke diese Wärmemenge in Anspruch nehmen, ergeben die Untersuchungen der Ingenieure Boulanger und Dulait. Dieselben ermittelten bei den Hohöfen zu Hourpes in Belgien, dass 1 Pfd. Giessereiroheisen 337 Wärmeeinheiten und 1 Pfd. Puddelroheisen 309 Wärmeeinheiten verbrauchte, während die bei demselben Ofengange fallende Schlacke 492 resp. 433 W. E. absorbirte.*) Die Wärmemenge, welche 1 Pfd. Schlacke dem Hohofen entzieht, beträgt daher 1,4 mal so viel als diejenige eines gleichen Gewichtstheils Roheisen, und je mehr Schlacke auf ein gewisses Roheisenquantum fällt, desto geringer ist die Wärmemenge, welche bei gleichem Brennmaterialverbrauch für die oberen Theile des Hohofens abgegeben wird.

Die Intensität der Wärme des aufsteigenden Gasstromes steht indess nicht in geradem Verhältniss zur Entfernung von ihrem Erzeugungsorte, sondern sie wird vielmehr durch mancherlei chemische und physikalische Processe alterirt. Die bedeutendste Aenderung erleidet sie an der Grenze der Kohlensäure-Zone infolge der Reduction der Kohlensäure zu Kohlenoxydgas. Während bei der vor den Formen stattfindenden Verbrennung jedes Pfund Kohlenstoff 8080 Wärmeeinheiten erzeugte, entsteht bei der Reduction der Kohlensäure zu Kohlenoxyd für eine gleiche Menge Kohlenstoff eine Wärmeabnahme von 3120 Wärmeeinheiten.**) Die Folge davon ist, dass die Ofentemperatur mit dem Eintritt der Kohlenoxydgas-Zone bedeutend herabsinkt, welche Wärmeverminderung auf den ganzen oberen Theil des Hohofens übergeht.

Diese mit dem Anfang der Kohlenoxydgas-Zone eintretende Wärmeverminderung ist für den Hohofenprocess von der grössten Wichtigkeit, denn dadurch ist es möglich geworden, dass die Re-

*) *Brevet d'invention pour des perfectionnements apportés au traitement des minerais de fer dans les hautfourneaux. — Revue universelle 6 an. I. liv. Paris et Liége, 1862.*

**) Bei der Verbindung von 6 C mit 16 O zu 22 CO^2 werden $6 \cdot 8080 = 48480$ Wärmeeinheiten erzeugt. Nehmen nun die 22 CO_2 abermals 6 C auf, um sich zu 28 CO zu reduciren, so muss dieselbe Wärme erzeugt werden, welche durch die directe Verbrennung von 12 C mit 16 O entsteht; diese beträgt aber nur $12 \cdot 2480 = 29760$ W. E.; also 18720 W. E. weniger. Es sind mithin für jedes bei der Reduction der CO_2 aufgenommene Pfund C $= \frac{18720}{6} = 3120$ W. E. latent geworden.

Digitized by Google

duction der Erze in einem Raume erfolgen kann, dessen Temperatur zur Schmelzung und Verschlackung der Eisenoxyde nicht ausreicht.

In der Kohlenoxydgas-Zone selbst erfolgt nun noch eine zweite Verbrennung, indem nämlich ein Theil des Kohlenoxydes bei der Reduction der Erze zu Kohlensäure oxydirt wird.

Diese Verbrennung ist jedoch kaum als eine zweite Wärmequelle anzusehen, weil nämlich durch die Trennung des Sauerstoffs vom Eisen eine fast gleiche Wärmemenge gebunden, als durch die Verbrennung des Kohlenoxydgases frei wird.*)

Da nun der Gasstrom, wie oben nachgewiesen wurde, in der Kohlenoxydgas-Zone keinen unzersetzten Sauerstoff und eben so wenig andere thätige oxydirende Gasarten enthält, so findet sich für sämmtliche im Hohofen stattfindende chemische und physikalische Processe, ausser der Verbrennung des Brennmaterials vor den Formen und der etwa mit dem erhitzten Winde zugeführten Wärmemenge keine andere Wärmequelle.

Der Einfluss roher Steinkohlen auf den Hohofenprocess.

Geht man von dieser allgemeinen Theorie des Hohofenprocesses aus, so kann die Einwirkung roher Steinkohlen auf den Gang des Hohofens im Vergleich zu Koks nur in ihrem Gehalt an Schwefel und gasartigen Bestandtheilen beruhen, weil sie sich nur hierdurch von Koks unterscheiden.

An Schwefelgehalt übertreffen die rohen Steinkohlen die Koks nicht in dem Maasse, als man es bisher allgemein geglaubt hat, da der hauptsächlich auf die Entfernung flüchtiger Bestandtheile gerichtete Verkokungsprocess den Schwefelgehalt schwefelkiesreicher Kohlen, wie sich leicht nachweisen lässt, doch nur sehr unvollkommen beseitigt. Die Ansicht, als sei der Schwefelgehalt eines bei rohen Kohlen erblasenen Roheisens dem Betriebe mit rohen Kohlen zuzuschreiben, beruht daher wohl nur auf einer Täuschung. Lässt sich der Schwefelgehalt des Roheisens durch die gewöhnlichen Mittel, Zusatz von Kalk und manganhaltiger Erze, beim Betriebe mit rohen Kohlen nicht beseitigen, so wird er auch beim Betriebe mit den aus denselben Kohlen erzeugten Koks ziemlich in derselben Quantität sich wiederfinden und es bleibt in diesem Falle nichts übrig, als den Schwefelkies aus dem Brennmaterial durch Aufbereitung der Kohlen zu entfernen.

Dagegen ist der höhere Gehalt der Steinkohlen an flüchtigen Bestandtheilen ein wesentliches Moment, durch welches der Betrieb mit Steinkohlen vom Kokbetriebe sich unterscheidet.

Die Steinkohlen gelangen nicht in demselben Zustande vor die Formen, wie sie aufgegeben werden, sondern unterliegen, sobald sie beim Niedergange in einen hinreichend heissen Ofenraum treten, einem Destillationsprocesse, bei welchem sie ihre flüchtigen Bestandtheile nach und nach verlieren.

Da nun aber bei dem Uebergange eines Körpers aus dem festen oder tropfbar-flüssigen Zustande in den gasförmigen eine gewisse Wärmemenge absorbirt wird, so erfordert die Destillation der Steinkohlen im Hohofen nicht nur eine bestimmte Temperatur, um überhaupt einzutreten, sondern sie involvirt auch einen bedeutenden Wärmeverbrauch.

Die Grösse desselben ist bis jetzt noch nicht genügend festgestellt, sie lässt sich nur einigermaassen nach dem bei der Leuchtgaserzeugung erforderlichen Brennmaterialverbrauch schätzen. Im grossen Durchschnitt verbrennt man nämlich unter den Gasretorten für je 100 Pfd. zu destillirende Steinkohlen 30—33 pCt. der bei dem Process in der Retorte zurückbleibenden Koks. Nimmt man nun den Gasgehalt der zur Gasfabrikation verwendeten Kohlen zu 35 pCt. an, so bedürfen 35 Pfd. Gas zur Verflüchtigung circa 20 Pfd. Koks, welche bei einer nur unvollkommenen Verbrennung c. 4400 Wärmeeinheiten pro Pfund entwickeln.

---

*) Bei der Trennung von 1 Pfd. O von Fe werden nämlich 4134 W. E. latent, und da nun 1 Pfd. Kohlenoxyd bei der Verbrennung zu Kohlensäure 2403 W. E. erzeugt, so macht dies für 1 Pfd. Sauerstoff $\frac{14 \cdot 2403}{8} = 4205$ W. E. aus.

Der Wärmeverbrauch beträgt mithin für jedes Pfund bei dem Destillationsprocess entweichendes Steinkohlengas $\frac{20 \cdot 4400}{35} = 2514$ Wärmeeinheiten.

Wenn nun auch diese Zahl keinen Anspruch auf grosse Genauigkeit hat, so berechtigt sie doch zu dem Schluss, dass der Hohofen durch die Destillation der Steinkohlen eine bedeutende Abkühlung erleidet, welche mit dem höheren Gehalt derselben an flüchtigen Bestandtheilen zunimmt. Und da ferner die Destillation der Steinkohlen einen hohen Temperaturgrad erfordert, so wird die Zone, in welcher dieselbe beginnt, je nach der Temperatur des einzelnen Hohofens höher oder tiefer liegen höher bei höherer, tiefer bei niedrigerer Temperatur des Ofens.

Auf die örtliche Lage der Verkokungszone ist aber andererseits auch der Gasgehalt der Steinkohlen selbst wieder von Einfluss, denn ein grösserer Gasgehalt bedingt eine grössere Wärmeabsorbtion und diese wieder ein tieferes Niedergehen der Verkokungszone. Von gleicher Bedeutung ist die physikalische Beschaffenheit der Beschickung, vorzüglich der Erze. Haben die letzteren nämlich eine lockere Lagerung, so dass der Gasstrom die Beschickung ungehindert an allen Punkten durchdringen kann, so wird auch die Durchwärmung der Beschickungsmassen des oberen Ofenraumes und somit die Verkokung der Steinkohlen gleichmässiger und schneller erfolgen, als wenn bei einer dichten Lagerung der Erze der Gasstrom nur in einzelnen Kanälen oder, wie es in diesem Falle gewöhnlich ist, nur an den Schachtwänden entlang aufsteigen kann.

Ueber die räumliche Ausdehnung der Verkokungszone haben Bunsen und Playfair an dem Hohofen zu Alfreton in Derbyshire Untersuchungen angestellt und gefunden, dass bei diesem 42½ Fuss hohen Hohofen die Verkokung bis zu einer Tiefe von 23 Fuss, also über die Hälfte der ganzen Ofenhöhe hinabsinkt, wobei die Destillation ihre grösste Lebhaftigkeit in einer Tiefe von 13,4 Fuss, also bei zwei Drittheil der Ofenhöhe erreichte.

Bei der Analogie, welche zwischen der Verkohlung des Holzes und der Verkokung der Steinkohlen stattfindet, erlangen die Untersuchungen, welche Ebelmen an dem mit getrocknetem Holze und Holzkohlen betriebenen Hohofen zu Vellexon anstellte, für die vorliegende Frage Bedeutung.

Ebelmen fand, dass das Holz in diesem 34 Fuss hohen Hohofen bis zu einer Tiefe von 13 bis 14 Fuss niederging, ohne eine andere Veränderung als den Verlust des hygroscopischen Wassers zu erfahren, dass aber von dieser Tiefe ab die Verkohlung begann, und zwar gleich mit solcher Intensität, dass sie innerhalb eines Ofenraumes von nur 3 Fuss Höhe, in welchem die Gichten nur 1¼ Stunden verweilen konnten, vollständig erfolgte.*)

Man kann daher mit Sicherheit annehmen, dass die durch die Destillation der Steinkohlen erzeugte Abkühlung im Allgemeinen sich über die ganze obere Hälfte des Ofenraums erstreckt; ja dass dieselbe unter gewissen Verhältnissen sogar noch tiefer und zwar bis nahe an die untere Grenze der Kohlenoxydgaszone hinabreicht.

Da nun alle in den oberen Theilen des Hohofenraumes vorgehenden Processe, als die Verdampfung des Wassers, die Calcination des Zuschlagskalksteins, die Reduction der Erze ebenso wie die Destillation der Steinkohlen eine gewisse Temperatur erfordern und — den Reductionsprocess der Erze ausgenommen — auch mit einem wirklichen Wärmeverbrauch verbunden sind, so muss die so sehr abkühlend wirkende Verkokung roher Steinkohlen im Hohofen alle diese Processe verzögern, so dass dieselben entweder erst tiefer unten, als beim Betriebe mit Koks eintreten, oder wohl gar nur unvollständig erfolgen können.

In welcher Tiefe bei mit Steinkohlen betriebenen Hohöfen die Reduction der Erze beginnt und stattfindet, ist bis jetzt nicht untersucht worden, dagegen hat Ebelmen bei dem schon früher erwähnten Hohofen zu Vellexon, welcher mit einem Gemenge von Holzkohle, gedörrtem und rohem

*) *Recueil des travaux scientifiques de M. Ebelmen. Vol. II. Notices sur des expériences à l'emploi du bois en nature dans les hautfourneaux. Paris, 1845.*

Holze betrieben wurde, Versuche angestellt, aus welchen sich ergiebt, dass die Erze bis zur Tiefe von 13½ Fuss unter der Gicht eben so wenig wie das Holz eine Veränderung erlitten. Erst von 14 bis 17 Fuss Tiefe begann, gleichzeitig mit der Verkohlung des Holzes, die Reduction, welche hier jedoch noch so langsam von Statten ging, dass von dem Sauerstoffgehalt der Erze nur 11 pCt. entfernt wurden. Die Abscheidung der übrigen 89 pCt. Sauerstoff konnte mithin erst tiefer, unter dem Verkohlungsraume, stattfinden.

Ganz analog müssen sich die Verhältnisse beim Betriebe mit Steinkohlen gestalten; auch hier wird die Reduction der Erze zum grössten Theile erst nach beendigter Verkokung stattfinden können. Erfolgt die letztere schon in dem oberen Theile des Hohofens vollständig, so bleibt bei einer ausreichenden Ofenhöhe noch immer ein bedeutender Raum in der Kohlenoxydgaszone übrig, in welchem die Reduction der Erze unter normalen Verhältnissen stattfinden kann, reicht dagegen der Verkokungsraum sehr tief in den Ofen hinab, so bleibt für die Reduction der Erze nur ein sehr kleiner Theil der Kohlenoxydgaszone übrig, in welcher nur sehr leicht reducirbare Erze eine vollständige Reduction erfahren können, während schwer reducirbare in einem nur unvollständig oder gar nicht reducirtem Zustande die untere Grenze der Kohlenoxydgaszone erreichen, und hier infolge der intensiven Hitze verschlacken.

Es bilden sich dann in dem oberen Theile des Gestelles flüssige Eisensilicate, deren vollständige Reduction theilweise durch Kohlenoxyd, theilweise und zwar bei sehr hoher Temperatur, durch directe Verbindung des Sauerstoffs mit festem Kohlenstoff erfolgt. Man erhält gleichzeitig ein sehr kohlenarmes und siliciumreiches Roheisen bei einem hohen Kohlenverbrauch. Der hohe Gehalt an Silicium entsteht durch die bei der intensiven Hitze gleichzeitig erfolgende Reduction der Kieselsäure aus dem Eisensilicat, welche um so lebhafter wird, je weniger geeignete Basen zur Bindung der Kieselsäure zur Stelle sind; der hohe Kohlenverbrauch dagegen resultirt aus dem Wärmeverlust, welcher die directe Verbindung des Sauerstoffs der silicirten Erze mit dem festen Kohlenstoff herbeiführt. Dieser Wärmeverlust beträgt für jedes zur Reduction direct verwendete Pfund Kohlenstoff 5900 W. E. und für jedes durch den Kohlenstoff selbst reducirte Pfund Eisen 1201 W. E., was dem Wärmeeffect von c. ¼ Pfd. Koks entspricht.*)

Es ist dies der Grund des in der Praxis allgemein bekannten höheren Brennmaterialverbrauchs der Hohöfen bei der Verarbeitung von Eisensilicaten (Eisenfrischschlacken) in grösserer Menge. Wird nun, wie oben gezeigt wurde, durch Verwendung roher Steinkohlen die Bildung von Eisensilicaten in dem Hohofen selbst hervorgerufen, so wird damit zugleich auch eine Temperaturverminderung eintreten, welche man durch Erhöhung des Kohlensatzes nicht beseitigen kann, da ja gerade der Gasgehalt der Kohlen abkühlend wirkt und die Silicatbildung befördert. Wird ein Zusatz von Brennmaterial zur Beseitigung der Abkühlung erforderlich, so darf derselbe in diesem Falle nur in Kok oder einem nicht gashaltigen Brennstoffe bestehen.

---

*) Erfolgt die Reduction von FeO durch Kohlenoxyd, so verbinden sich für je 28 Pfd. Eisen 8 Pfd. Sauerstoff mit 14 Pfd. Kohlenoxyd; und da bei der Verbrennung von 1 Pfd. CO zu CO_2 2403 W. E. erzeugt, bei der Trennung von 1 Pfd. O vom Eisen aber 4134 W. E. gebunden werden, so werden überhaupt $(14 \cdot 2403) - (8 \cdot 4134) = 570$ W. E. entwickelt.

Das Kohlenoxyd hatte aber schon durch seine Bildung aus dem Kohlenstoff $6 \cdot 2480 = 14880$ W. E. im Hohofen erzeugt, folglich beträgt die ganze Wärmeentwickelung, welche der zur Reduction von 28 Pfd. Fe aus FeO mittelbar verwendete Kohlenstoff im Ofen hervorbringt $570 + 14880 = 15450$ W. E.

Geschieht dagegen die Reduction von FeO durch den Kohlenstoff des Brennmaterials selbst, so verbinden sich für je 28 Pfd. Eisen 8 Pfd. Sauerstoff mit 6 Pfd. Kohlenstoff zu Kohlenoxyd und erzeugen dabei $(6 \cdot 2480) - (8 \cdot 4134) = -18192$ W. E.

Es entsteht also gegen die frühere Art der Reduction ein Mehrverbrauch von $15450 + 18192 = 33642$ W. E. Dies macht für jedes Pfund durch Kohle reducirte Eisen $\frac{33642}{28} = 1201{,}5$ W. E.

Da nun im Allgemeinen 1 Pfd. fester Kohlenstoff im Hohofen durch seine Verbrennung zu Kohlenoxyd nur 2480 W. E. entwickelt, so entspricht obiger Mehrverbrauch an Wärme $\frac{1201{,}5}{2480} = 0{,}484$ Pfd. Kohlenstoff oder bei einem Kohlenstoffgehalt des Koks von 90 pCt. 0,538 Pfd. oder rund ½ Pfd. Koks.

Digitized by Google

Für die Richtigkeit des Gesagten liefern die auf der Königshütte im Anfange des Jahres 1863 angestellten Schmelzversuche mit Steinkohlen, über welche unten ausführlichere Mittheilungen erfolgen, den deutlichsten Beweis. Während man bei längerer Anwendung roher Steinkohlen eine auffällige Verringerung der Gestellhitze wahrnahm, welche durch Verminderung des Erzsatzes nicht zu beseitigen war, erhöhte sich die Temperatur im Gestell sofort bei einem nur mässigen Zusatz von Koks.

Ganz unrichtig ist die noch ziemlich allgemein verbreitete Ansicht, dass der aus den Steinkohlen sich entwickelnde Kohlenwasserstoff bei der Reduction der Erze mitwirke, und hierdurch den Brennmaterialverbrauch verringere. Sie wird schon durch den oben bewiesenen Umstand widerlegt, dass die Reduction in der Hauptsache erst nach vollendeter Verkokung eintritt, also in der Reductionszone Kohlenwasserstoff gar nicht mehr vorhanden ist und dass andererseits in der Verkokungszone die Reduction kaum beginnen kann. Ebenso entschieden widersprechen ihr die Versuche Berthier's über die Wirkungen der Reductionsmittel.

Berthier sagt von der reducirenden Wirkung der Harze und fetten Oele, welche in ihrer chemischen Zusammensetzung den Destillationsproducten der Steinkohle sehr nahe stehen:*)

»Obgleich diese Körper eine beträchtliche Menge Sauerstoff zu ihrer Verbrennung erfordern, so sind sie doch selten zur vollständigen Reduction eines Metalloxydes hinreichend, weil sie zu flüchtig sind; im Allgemeinen verflüchtigen sie sich bei einer niedrigeren Temperatur als die ist, bei welcher die Reduction stattfindet.«

Bei der Destillation der Steinkohlen in den Gasretorten entweichen die Destillationsproducte nach angestellten Beobachtungen mit einer Temperatur von nur 100—150°, während doch die Steinkohle selbst bis auf eine Temperatur von c. 1000° erhitzt ist.**)

Berthier sagt ferner:

»Erwägt man die verschiedenen Umstände, unter welchen ehedem die Anwendung fetter Oele und Harze als Reductionsmittel empfohlen wurde, so überzeugt man sich, dass sie ziemlich überflüssig sind, und in allen Fällen, wo eine vollständige Reduction stattfindet, diese nur stets in der innigen Berührung des Oxydes mit der Kohle, welche diese Körper bei der Zersetzung in der Hitze zurücklassen, begründet ist.«

In der That ist auch der Brennmaterialverbrauch bei den Steinkohlenhohöfen durchaus nicht geringer als bei den Kokhohöfen, sobald man den in der Steinkohle oder im Kok enthaltenen festen Kohlenstoff berücksichtigt. Dieser Verbrauch p. 100 Pfd. Roheisen findet sich in der nachstehenden Tabelle 1. für eine Reihe Steinkohlen- und Kokhohöfen angegeben.

Es wird daraus ersichtlich, dass die Steinkohlenhohöfen in Schottland sogar mehr, und zwar bei einer Beschickung (incl. Zuschlag) von 37—47,6 pCt. Eisengehalt, 99—101 Pfd. festen Kohlenstoff erfordern, während die Kokhohöfen in Ulverstone bei einer 46,8 pCt. haltigen Beschickung nur 88 Pfd. Kohlenstoff verbrauchen.

Bei dem Steinkohlenhohofen No. XIII. zu Dowlais beträgt der Kohlenstoffverbrauch bei einer 31,4 pCt. haltigen Beschickung 135 Pfd., während der belgische Kokhohofen zu Hourpes, welcher ebenfalls, wie der vorgenannte, graues Giessereiroheisen, aber bei einer nur 22,2 pCt. haltigen Beschickung liefert, nur 124 Pfd. festen Kohlenstoff bedarf. —

Auch auf die allerdings thatsächliche Verschiedenheit der Destillationsproducte der Verkokung in besonderen Oefen und im Hohofen selbst hat man hingewiesen, um die eigenthümlichen Erscheinungen zu erklären, welche beim Betriebe mit rohen Kohlen hervortreten.

*) Berthier, Metallurgisch-analytische Chemie, übersetzt von Körten. I. Th. S. 301.

**) In dieser geringen Temperatur der bei der Destillation der Steinkohlen entweichenden flüchtigen Bestandtheile liegt eben die Ursache der in den Steinkohlenhohöfen durch die Destillation verursachten Abkühlung, deren Grösse sich leicht in Zahlen ausdrücken liesse, wenn die specifische Wärme der Steinkohlen und der einzelnen Destillationsproducte festgestellt wäre.

Digitized by Google

Können nun aber die Destillationsproducte im Hohofen chemisch nicht wirken, so kann die Verschiedenheit ihrer Zusammensetzung sich nur in einer von ihrer specifischen Wärme abhängenden grösseren oder geringeren Abkühlung der Hohofentemperatur äussern. Wichtiger dagegen ist die eigentliche Beschaffenheit des im Hohofen erzeugten Koks selbst.

Dieser Kok muss schon aus dem Grunde dichter und fester sein, als der in gewöhnlicher Weise dargestellte, weil die Verkokung im Hohofen, wie oben erörtert wurde, erst in der halben Höhe, also unter dem Drucke einer c. 20 Fuss hohen Beschickungssäule stattfindet.

Bei der Verwendung von rohen Steinkohlen treten deshalb ganz ähnliche Erscheinungen auf, wie bei der Verarbeitung eines festeren und dichteren Koks.

Die Verbrennung vor den Formen erfolgt langsamer, und ebenso findet die Reduction der dort gebildeten Kohlensäure zu Kohlenoxyd langsamer statt, und ist erst in einer grösseren Höhe über den Formen beendigt.

Unter sonst gleichen Verhältnissen wird daher durch die Anwendung roher Steinkohlen die Production eines Hohofens in einem bestimmten Zeitabschnitt im Vergleich zum Koksbetriebe sich verringern und man wird sich genöthigt sehen, um Betriebstörungen vorzubeugen, die übermässige Ausdehnung der Kohlensäurezone zu beschränken.

So sucht man z. B. auf mehreren Werken in Süd-Wales, welche ein Gemenge von rohen und verkokten Steinkohlen verwenden, die Ofenproduction durch vermehrten Kokzusatz zu erhöhen. Magere gasreiche Steinkohlen werden ferner, da sie schon bei der gewöhnlichen Verkokung einen festen und dichten Kok liefern, im Hohofen zu einem um so dichteren und schwerer zerstörbaren Product sich verwandeln, ein Verhältniss, wie es sich z. B. bei den schottischen Hohöfen findet, welche eine magere gasreiche Steinkohle bei sehr heissem Winde verarbeiten. Dieselben haben bei einer so überaus reichhaltigen Beschickung (Tabelle I.) bis zu 47 pCt. doch nur eine wöchentliche Production von 4000 Ctr., während die Kokhohöfen zu Ulverstone bei einer gleich reichen Beschikkung 7800 Ctr. Roheisen liefern, und viele Hohöfen in Wales, welche mit einem aus Koks und Steinkohlen gemischten Brennmaterial eine Beschickung von nur 33—35½ pCt. verarbeiten, wöchentlich 4000—5000 Ctr. Roheisen erzeugen.

Fasst man das bisher über den Einfluss roher Steinkohlen auf den Gang des Hohofens Gesagte kurz zusammen, so ergiebt sich, abgesehen von dem unbedeutend höheren Schwefelgehalt des erzeugten Roheisens Folgendes:

1. Durch die bei der Destillation der Steinkohlen im Hohofen stattfindende Wärmeabsorption erleidet der obere Theil des Hohofens eine mehr oder weniger starke Abkühlung, welche Veranlassung ist, dass die Reduction der Erze erst nach vollendeter Verkokung vor sich geht.

Im Verhältniss mit der Abkühlung sinkt auch die Verkokungszone im Ofen herab und zwar bisweilen zu einer solchen Tiefe, dass die vollständige Reduction der Erze in der Kohlenoxydgaszone nicht mehr möglich wird; dieselben verschlacken also vor vollendeter Reduction, werden dann durch den im Gestell vorhandenen Kohlenstoff reducirt, und geben bei einem grossen Brennmaterialverbrauch ein wenig gekohltes Roheisen mit einem mehr oder minder hohen Gehalt an Silicium.

2. Der im Hohofen selbst erzeugte Kok hat eine verhältnissmässig grössere Dichtigkeit als der aus denselben Steinkohlen in gewöhnlicher Weise dargestellte Koks. Er verbrennt deshalb weit langsamer vor den Formen, zieht die Production herab, und bewirkt eine langsamere Reduction der dort gebildeten Kohlensäure und somit eine übermässige Ausdehnung der Kohlensäurezone.

Bezeichnung des Hohofens	Eisengehalt der Beschickung Erze und Kalk in pCt.	Brennmaterialverbrauch pro 100 Pfd. Roheisen und zwar		Berechneter Brennmaterialverbrauch p. 100 Pfd. Roheisen in		Wöchentliche Production des Hohofens	Beschaffenheit des Roheisens und der Schlacke
		Steinkohlen	Koks	Steinkohlen	Koks		
		Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Ctr.	
Schottland:							
Gartsherrie	44,9	220	—	220	114,40	3200	grau No. II. und III.
Shottsworks	40	206,25	—	206,25	124,25	4000	do. No. I. und II.
Govanworks	38,3	205,50	—	205,50	108,90	3800	do. No. III. und IV.
do.	36,9	207,30	—	207,30	109,87	3800	do., dicht und weiss
Glengarnock	47,8	192	—	192	115,20	3800	do. No. I. bis III.
Süd-Wales:							
Blaina & Cwm Celyn	35,8	41,85	89,10	160,05	115,24	4000	weiss mit dunkler Schlacke
Ebbw-Vale	32,6	50,33	88,09	164,73	123,54	5000	halbirt mit dunkelgrüner Schlacke
Dowlais No. XIII.	31,4	171,35	—	171,35	143,90	3400	grau No. I. bis III.
do. No. XII.	32,5	148,30	—	148,30	124,57	3800	weiss mit dunkler Schlacke
do. No. XVII.	35,9	94,46	48,18	153,15	128,64	5200	do.
do. No. I.	28,6	187	27,54	220,56	185,27	8000	do.
Aberdare	35,8	—	151,27	216,10	151,27	6500	do.
Pentypool	29,1	—	240	352,90	240	1700	grau No. I. und II. feinkörnig, zähe, fest
Ystalifera	25,9	266,66	—	266,66	242,66	1400	grau No. III.
do.	28,4	158,28	52,74	233,67	180,90	1650	weiss mit dunkler Schlacke
Staffordshire:							
Rowfield	32,5	186,6	40	243,70	170,62	2000	grau No. II. und III.
Parkfield	33,9	150	53	225,70	158	2100	do. No. IV.
Cleveland:							
Clevelandworks	32,4	—	151,70	216,7	151,70	3800	do. No. I. und II.
do.	33	—	148,80	212,60	148,80	4000	do. No. IV.
Lancashire:							
Ulverstone	46,5	—	98	140	98	7800	do. No. II. und III.
Belgien:							
Chatelet	27,12	—	112,88	161,2	112,85	5050	weiss, bei grüner Schlacke
Hourpes	22,2	—	141,91	202,8	141,91	3300	grau No. I. bis III.
Oberschlesien:							
Königshütte, Ofen III. Beschickung I.	28,6	169,53	96,87	318,56	207,06	1400	do. No. III., feinkörnig, nicht fest
do. do. IV.	29,4	173,80	99,31	326,58	212,28	1190	do. No. I. und III., nicht fest
do. do. V.	28,9	176,25	100,71	331,18	215,27	1260	do. No. I. und III.
do. bei gewöhnl. Kokbetrieb, Ofen III.	24,2	—	187,13	287,89	187,12	1500	do. No. II. und III.

Tabelle I.

Schlackenmenge p. 100 Pfd. Roheisen Pfd.	Gehalt der Steinkohlen an flüchtigen Bestandtheilen in pCt.	In der Beschickung enthaltene Gase für 100 Pfd. Roheisen: der Steinkohlen Pfd.	CO_2 der Erze und des Kalksteins Pfd.	zusammen Pfd.	Fester Kohlenstoff des Brennmaterials nach Abzug von 3—4 pCt. zur Kohlung des Eisens in Pfd.	Temperatur des Gebläsewindes in Centesimal-Graden	Bemerkungen
77,24	48	105,60	21,79	127,39	100	360	Mit Steinkohlen.
94	39½	80,96	19,00	100,04	111	360	do.
94,68	47	96,60	26,64	123,24	99	360	do.
104,18	47	97,34	31,52	128,86	100	360	do.
67,30	40	76,50	8,60	85,10	102	360	do.
145,93	28	11,35	8,42	19,97	107	350	do. und Backkoks.
141,07	23	11,37	32,46	44,03	115	350	do. do.
118,08	16	24,67	17,93	42,30	135	250	Mit Steinkohlen.
150,18	16	21,35	20,27	41,62	117	350	do.
139,08	16	13,60	5,16	18,76	121	350	do. und Backkoks.
174,58	16	26,92	30,78	57,70	175	25	do. do.
142,78	—	—	5,47	5,47	141	350	Mit Backkoks.
155,74	—	—	49,37	49,37	225	25	do.
214,57	9	23,90	38,26	62,26	226	400	Mit Anthracit.
184,31	9	14,24	35,98	50,22	168	400	do. und Backkoks.
144,98	30	56,06	32,80	88,78	160	330	Mit Steinkohlen u. Sinterkoks.
138,65	30	45	28,70	73,70	148	350	do. do.
147,83	—	—	28,28	28,28	137	330	Mit Backkoks.
143,7	—	—	26,50	26,50	134	330	do.
56,32	—	—	13,58	13,58	88	350	do.
151,93	—	—	32,86	32,86	97	250	do.
212,54	—	—	59,86	59,86	124	250	do.
175,17	35	39,53	32,86	91,96	182	280	Mit Steinkohlen u. Sinterkoks.
178,13	35	60,03	5,39	66,12	196	280	do. do.
173,33	35	61,68	5,22	66,90	200	280	do. do.
158,73	—	—	40,38	40,38	173	280	Mit Sinterkoks.

Verhältnisse, welche die Verwendung von rohen Steinkohlen ermöglichen resp. erleichtern.

Beschaffenheit der Steinkohlen.

Da ein staubförmiges Brennmaterial im Hohofen einerseits die Bewegung der Gase hemmt, andererseits zu Versetzungen leicht Veranlassung giebt, so lassen sich rohe Steinkohlen, wie leicht einzusehen, nur als Stücke oder Würfel verwenden und auch selbst diese Form der Kohlen erfordert eine gewisse Festigkeit, damit sie beim Aufgeben und Niedergehen im Hohofen nicht sofort in Staub zerfallen. Ebenso ist der Nachtheil eines zu grossen Schwefelgehaltes im Brennmaterial für die Beschaffenheit des Roheisens bekannt. Der Hüttentechniker wird daher schwefelkiesreiche Steinkohlen im Hohofen nur dann roh verwenden können, wenn der Betrieb auf ein geringwerthiges Product gerichtet ist, dessen Verwendung zu dem bestimmten Zweck durch den Schwefelgehalt nicht beeinträchtigt wird.

Nach dem was oben über dem Destillationsprocess im Hohofen gesagt worden, wird diejenige Steinkohle an und für sich die allgemeinste Anwendung im rohen Zustande im Hohofen finden können, welche den geringsten Gehalt an flüchtigen Bestandtheilen besitzt und somit dem Kok in der chemischen Zusammensetzung am nächsten steht.

Hierher gehören einzelne Steinkohlensorten von Süd-Wales, vorzüglich die Kohlen von Dowlais und Rhymney, welche bei der Destillation nur 14—15 pCt. flüchtige Producte geben.

Bei diesem geringen Gasgehalt ist die Verkokung im Hohofen natürlich auch nur mit einer unbedeutenden Abkühlung verbunden und der Gang des Hohofens unterscheidet sich in diesem Falle nicht viel von dem Betriebe mit Koks.

Daher konnte auch in Wales der Betrieb mit rohen Steinkohlen, ohne dass man die vorhandenen für Koks getroffenen Betriebsvorrichtungen änderte und ohne Anwendung erhitzten Windes so früh eingeführt werden und günstige Resultate erzielen, während man in Schottland und Staffordshire noch lange mit den Schwierigkeiten kämpfte, welche der Betrieb mit einer gasreichen Kohle mit sich bringt.

Alle technischen Hülfsmittel, welche für die Steinkohlenhohöfen in Schottland und Staffordshire von ausserordentlicher Wichtigkeit und zum Theil von unabweisbarer Nothwendigkeit waren, haben sich bei den Steinkohlenhohöfen in Wales zwar auch vollständig bewährt, waren aber hier nicht mit denselben Vortheilen verbunden.

Die meisten Steinkohlenhohöfen in Wales haben noch mehrere Jahre hindurch mit kaltem Winde gearbeitet, während in Schottland die Anwendung erhitzten Windes schon allgemein, und für die Verwendung von rohen Steinkohlen unumgänglich nöthig war, ja noch gegenwärtig ist ein Steinkohlenhohofen in Dowlais mit kaltem Winde im Betriebe, während andere mit kaltem und erhitztem Winde zugleich arbeiten.*)

Es sei hier indess gleich bemerkt, dass es auch gasarme Steinkohlensorten giebt, deren Verwendung im Hohofen Schwierigkeiten hat, so besitzt z. B. der Anthracit, welcher nur 7—9 pCt. Gas liefert, eine ausserordentliche Dichtigkeit und Schwerzerstörbarkeit vor den Formen. Dieser Umstand, sowie seine Eigenschaft, in der Hitze zu decrepitiren und in kleine Stücke zu zerfallen, die theils unbenutzt die Formen passiren, führen bei einem grossen Aufwand an Brennmaterial einen erschwerten Hohofengang herbei, so dass seine Anwendung eine beschränkte bleibt.

Anderntheils lassen sich unter gewissen Verhältnissen gasreiche Kohlen im Hohofen recht gut verwenden, wie die vortheilhaften Resultate der schottischen Hohöfen lehren, welche Steinkohlen mit 35—50 pCt. flüchtigen Bestandtheilen verarbeiten.

---

*) Zur Erhitzung des Windes haben die englischen Hohöfen mehrere Apparate, gewöhnlich für jede Formseite einen besonderen. Da nun bei den älteren Hohöfen zu Dowlais nicht überall der erforderliche Raum zur Aufstellung von Apparaten vorhanden ist, so sind bei einzelnen Hohöfen nur an einer oder zwei Formseiten Winderhitzungsapparate gebaut, während an den übrigen Formseiten kalter Wind eintritt.

Die durch den Gasgehalt dieser Kohlen herbeigeführte Abkühlung wirkt bei den schottischen Hohöfen wegen der eigenthümlichen Beschaffenheit der dortigen Erze, wie sich aus dem Folgenden sogleich ergeben wird, eher vortheilhaft als nachtheilig auf den Gang des Hohofens, so dass das in Betreff des Gasgehaltes der Kohlen Gesagte sich hier dahin zusammenfassen lässt:

dass im Allgemeinen gasarme Kohlen sich mehr zum Hohofenbetriebe eignen, als gasreiche, während es doch auch Fälle giebt, in denen die letzteren mit Vortheil sich verwenden lassen.

Beschaffenheit der Erze.

Die Betrachtung über die Wärmevertheilung im Hohofen ergab, dass je mehr Schlacke auf ein gewisses Roheisenquantum fällt, desto weniger Wärme an die oberen Räume des Hohofens abgegeben wird; die Nachtheile, welche der Gasgehalt der Steinkohlen durch die Abkühlung des Hohofens mit sich führt, werden daher bei kleinem Schlackenfalle geringer sein.

Es folgt daraus, dass bei reichen Beschickungen resp. durch Verschmelzung reicher Erze die Schwierigkeiten, welche gasreiche Steinkohlen bieten, sich verringern.

In diesem Falle befinden sich die schottischen Hohöfen, welche Erze von 45—65 pCt. Eisengehalt verschmelzen.

Nach der beigefügten Tabelle No. 1. haben die Hohöfen von Gartsherrie für die Erzeugung von 100 Pfd. Roheisen (bei einem Gasgehalt der Steinkohlen von 48 pCt.) 77 Pfd. Schlacke; die Hohöfen von Glengarnock (bei einem Gasgehalt der Steinkohlen von 40 pCt.) 67 Pfd. Schlacke; die Hohöfen von Shottsworks (bei einem Gasgehalt der Steinkohlen von 39½ pCt.) 94 Pfd. Schlacke; während dagegen in dem District von Süd-Wales die Hohöfen zu Dowlais (bei einem Gasgehalt der Steinkohlen von nur 16 pCt.) 118—150 Pfd. Schlacke und endlich die Anthracithohöfen zu Ystalifera sogar 209 Pfd. Schlacke liefern.

Sind die Erze ärmer, so lassen sich verhältnissmässig gasreiche Steinkohlen nur als Zusatz zu Koks verwenden, weil der grössere oder geringere Grad der Abkühlung des Hohofens nicht allein von dem Gasgehalt der verwendeten rohen Steinkohlen, sondern vielmehr von der in einem bestimmten Quantum des verwendeten Brennmaterials enthaltenen Menge flüchtiger Bestandtheile abhängt.

So verarbeiten die in der Tabelle I. aufgeführten Hohöfen Rowfield und Parkfield in Staffordshire c. 25 pCt. Koks und 75 pCt. Steinkohlen von 30 pCt. Gasgehalt, und liefern für je 100 Pfd. Roheisen 144 und 138 Pfd. Schlacke, so dass der Gasgehalt des Brennmaterials für 100 Pfd. Roheisen nur 56 und 45 Pfd. beträgt, das ist ungefähr nur halb so viel, wie in Schottland.

Aus dem Vorhergehenden wird nun auch leicht einleuchten, dass die durch den Gasgehalt der Steinkohlen bewirkte Abkühlung des Hohofens unter gewissen Umständen günstig wirkt.

Dies ist nämlich dann der Fall, wenn der Hohofen zu wenig Schlacke liefert, und mithin die Erhitzung des oberen Ofenraumes so stark wird, dass die Erze vor vollendeter Reduction sich verschlacken. Es treten dann dieselben Erscheinungen auf, welche schon früher bei Behandlung der durch die Destillation der Kohlen mittelbar veranlassten Störungen in der Reduction der Erze ausführlicher dargelegt wurde, nämlich ein grosser Brennmaterialverbrauch bei Erzeugung eines wenig gekohlten gewöhnlich siliciumreichen Roheisens.

Die in der Praxis allgemein anerkannten Schwierigkeiten bei der Verarbeitung sehr reicher Erzsorten beruhen hauptsächlich auf der zu geringen Wärmeabsorption durch die Schlacke und der dadurch veranlassten starken Erhitzung des oberen Ofenraumes.

Bei Kokhohöfen sucht man diesem Uebelstande gewöhnlich dadurch zu begegnen, dass man die Schlackenmenge künstlich vermehrt, indem man der Beschickung todte Zuschläge, Schieferthon oder Hohofenschlacke zusetzt. Den schottischen Hohöfen hat die Natur selbst in der sehr gasreichen Steinkohle ein anderes Mittel geboten, die reichen 45—65 pCt. haltigen Erze der Steinkohlenformation ohne besondere Zuschläge und ohne die geringsten Schwierigkeiten im Betriebe zu verarbeiten.

Bei Beurtheilung der verschiedenen Erzsorten in Bezug auf ihre Anwendbarkeit bei rohen Steinkohlen kommen jedoch ausser ihrem Eisengehalt noch andere Momente in Betracht. Zu diesem gehört hauptsächlich ihre Reductionsfähigkeit.

Es wurde oben dargethan, dass die Reduction der Erze im Allgemeinen durch die Destillation der Steinkohlen beeinträchtigt, und auf einen beschränkteren Raum des Hohofens, welcher infolge der grösseren Nähe der Kohlensäurezone und der hier herrschenden grossen Hitze nicht immer geeignet ist, eine vollständig normale Reduction des Erzes zuzulassen, zurückgedrängt wird.

Es werden daher bei Verwendung von rohen Steinkohlen die Erze desto leichter reducirbar sein müssen, je grösser der Gasgehalt der Kohlen ist, weil der letztere eben die Zone beschränkt, in der die Reduction der Erze erfolgt.

Aus den vielfach über die Reduction der Erze angestellten Untersuchungen geht hervor, dass reines Eisenoxyd bei Gegenwart einer ausreichenden Menge von Kohlenoxyd schon bei einer Temperatur von 400—500 Grad reducirt wird, dass jedoch die Reduction eines an Kohlensäure oder an Hydratwasser gebundenen Oxydes nicht eher erfolgt, bevor nicht die Säure oder das Hydratwasser aus dem Erze entfernt ist. Weil nun die Verdampfung von 1 Pfd. Wasser bei einer Temperatur von 100 Grad 540 W. E., die Verflüchtigung der Kohlensäure aus dem kohlensauren Kalk, welche erst bei einer Temperatur von 900—1000 Grad stattfindet, 206,7 W. E. erfordert*) und durch diesen Wärmeverbrauch die Reductionszone herabgezogen wird, so wird es sich, um den oberen Theil des Hohofens bei zu starker, durch den Gasgehalt der Kohlen herbeigeführten Abkühlung vor fernerer Wärmeentziehung zu schützen und das Herabsinken der Reductionszone zu verhindern, empfehlen, den Wassergehalt und die Kohlensäure aus der Beschickung vorher möglichst zu entfernen, d. h. oxydische Erze zu trocknen, den Kalk und kohlensaure Erze aber zu rösten, zumal dieselben hierdurch poröser werden und sich auch infolge dessen leichter und schneller reduciren.

Abgesehen hiervon erleichtert, wenn die Reduction der Erze in einem sehr tiefen und zugleich sehr heissen Ofenraume stattfindet, das freie Calciumoxyd des gebrannten Kalks die Schlackenbildung, indem es als starke Basis bei eintretender Schmelzung sofort die Kieselsäure von den Erzen trennt und sich mit ihr verbindet. Es wird dadurch eine vorzeitige Verschlackung der Erze selbst verhütet und ihre Reduction auch in dem heisseren Ofenraume noch ermöglicht. Diese Wirkungen des gebrannten Kalkes werden um so kräftiger auftreten, je inniger derselbe mit den Schlacken bildenden Bestandtheilen des Erzes in Berührung kommt; und es beruht darauf die grosse Reductionsfähigkeit und leichte Verarbeitung gerösteter kalkhaltiger Eisenerze bei Steinkohlen.

Vergleicht man die Betriebsverhältnisse der Steinkohlenhohöfen Grossbritanniens, so findet man in Uebereinstimmung mit dem Vorhergesagten, dass bei gasreichen Steinkohlen nicht nur reiche, sondern auch verhältnissmässig leicht reducirbare Erze verschmolzen werden.

Schottland.

Der in den schottischen Hohöfen zur Verarbeitung gelangende *blackband* und *clayband* (ein mehr oder weniger mit kohligen und bituminösen Bestandtheilen durchzogener kohlensaurer Eisenstein aus der Steinkohlenformation) erfährt bei seiner Röstung schon eine so weit gehende Reduction, dass er vollständig magnetisch wird; dabei ist er so kalkreich, dass die meisten Sorten den zur Schlackenbildung erforderlichen Kalk schon besitzen, so dass der der Beschickung nach beigefügte Kalkzuschlag mehr dazu dient, den Schwefelgehalt der Steinkohlen unschädlich zu machen, als den Schlackenfluss zu befördern.

*) Bei der specifischen Wärme des kohlensauren Kalks (Kreide) von 0,21485 enthalten 100 Gewichtstheile auf 1000 Grad erhitzt $1000 \cdot 0{,}21485 \cdot 100 = 21485$ W. E. Nach der Zersetzung erhält man 56 CaO mit 0,2169 spec. Wärme von 1000 Grad und 44 CO_2 mit 0,221 spec. Wärme von 25 Grad. Die Wärmemenge beträgt also jetzt $(56 \cdot 0{,}2169 \cdot 1000) + (44 \cdot 0{,}221 \cdot 25) = 12389{,}5$ W. E. Es ergiebt sich mithin eine latente Wärme von $21485 - 12389{,}5 = 9095{,}5$ W. E. oder für je 1 Pfd. in Gasform übergegangene Kohlensäure $\frac{9095{,}5}{44} = 206{,}7$ W. E.

Auf 100 Gewichtstheile Kiesel- und Thonerde enthält z. B. ein *blackband* von Gartsherrie 80 pCt. CaO und 28 pCt. MgO; der von Glengarnock 25 pCt. CaO; ein anderer aus der Grafschaft Airshire sogar 160 pCt. CaO und 80 pCt. MgO; endlich ein *clayband* von Shottsworks 57 pCt. CaO und 34 pCt. MgO.

Es ist deshalb auch durchaus nicht auffallend, dass man in Schottland den geringen Kalkzuschlag, welcher für 100 Pfd. Roheisen in 20—60 Pfd. Kalkstein besteht, im ungebrannten Zustande aufgiebt, da ja in den gerösteten Erzen schon eine für die Schlackenbildung ausreichende Menge von gebranntem Kalk enthalten ist.

Andere als diese leicht reducirbaren schottischen Erze kann man in den dortigen Hohöfen mit den gasreichen Steinkohlen der Gegend in grösserer Menge nicht verarbeiten.

Bei dem schon fühlbaren Mangel an inländischen Erzen führt man auf einzelnen schottischen Werken die dem *blackband* an Reichhaltigkeit gleichstehenden Rotheisensteine aus Cumberland ein. Es zeichnet sich dieses Erz, ausser seiner Reichhaltigkeit, vorzüglich dadurch aus, dass es im Gegensatz zu den anderen englischen Erzsorten von Schwefel und Phosphor fast ganz frei ist, und infolge dessen ein Roheisen von vorzüglicher Qualität liefert; trotzdem will es nicht gelingen, dasselbe bei den schottischen Steinkohlen in einer grösseren Quantität als etwa mit 10 pCt. in der Gattirung zu verarbeiten; bei grösserem Zusatz wird das Roheisen feinkörnig, dicht, ja sogar weiss, kurz es treten Anzeichen von Rohgang auf. Dagegen bewährt sich dasselbe beim Hohofenbetriebe mit Koks als sehr gutartig, denn die Hohöfen zu Ulverstone in Lancashire erblasen aus diesem 55—57 pCt. reichen Erze wöchentlich 7500—8000 Ctr. graues Roheisen bei dem geringen Kokverbrauch von 95 bis 100 Pfd. für 100 Pfd. Roheisen.

Und doch sind die übrigen Betriebsverhältnisse der neueren schottischen Hohöfen und der Hohöfen zu Ulverstone einander ganz gleich; an beiden Orten arbeitet man mit sehr stark erhitztem Winde und mit derselben inneren Construction des Hohofens. Es ist dies also ein Beweis, dass nicht nur die Reichhaltigkeit, sondern auch die ganze chemische Constitution eines Erzes seine Verwendbarkeit zum Rohkohlenbetriebe bedingt.

Vielleicht wird es später gelingen, durch Anwendung von gebranntem Kalk beim Verschmelzen der Rotheisensteine in Schottland günstigere Resultate zu erzielen.

Süd-Wales.

Die Steinkohlen von Süd-Wales, welche ohne Zusatz von Koks im Hohofen verarbeitet werden, haben einen Gangehalt von nur c. 16 pCt., während derselbe bei anderen Sorten, welche nicht allein, sondern mit einem Zusatz von Koks verwendet werden, auch nur bis auf c. 25 pCt. steigt. Man kann daher dort ärmere Beschickungen bis zu 27 pCt. Eisengehalt verschmelzen und ist auch in der Auswahl der Erzsorten weniger ängstlich und schwierig als in Schottland.

Ausser den gerösteten kohlensauren Eisensteinen der Steinkohlenformation, welche auch in Wales das hauptsächlichste Erz bleiben, verarbeiten die dortigen Steinkohlenhohöfen Eisenfrischschlacken, Brauneisenerze und Rotheisensteine in grosser Menge, letztere häufig in einem Zusatz bis zu 33 pCt. des Erzquantums.

Die kohlensauren Erze werden auch hier stets vorher geröstet, und ebenso wendet man auf mehreren Hütten mit Vortheil gebrannten Kalk an.

Staffordshire.

Die Steinkohlenhohöfen von Staffordshire stehen in Rücksicht auf die Beschaffenheit ihrer Schmelzmaterialien den schottischen Hohöfen näher als denen von Wales.

Auch hier verschmilzt man zum grössten Theil kohlensaure Erze der Steinkohlenformation (*blackband* und *clayband*), dieselben sind jedoch nicht so reichhaltig als die schottischen Erze, erfordern auch einen grösseren Kalkzuschlag, so dass die für 100 Pfd. Roheisen erzeugte Schlackenmenge

130—145 Pfd. beträgt: dagegen haben die Steinkohlen nur einen Gasgehalt von 30 pCt. und werden nur mit Zusatz von ¼—⅓ Koks verwendet, so dass der Gasgehalt des gemischten Brennmaterials, wie schon früher erwähnt, für 100 Pfd. Roheisen nur auf 45—56 Pfd. steigt.

Eine Vergleichung der Betriebsverhältnisse der drei Steinkohlendistricte Grossbritanniens lehrt daher sehr deutlich, dass bei der Verwendung von rohen Steinkohlen der Gehalt und die Reductionsfähigkeit der Erze, durchaus dem Gasgehalt der Steinkohlen entsprechen müssen.

Die von der Natur gegebene Beschaffenheit der Erze und Kohlen entscheidet somit im Wesentlichen über die Möglichkeit, Hohöfen mit rohen Kohlen zu betreiben. Wenn auch die Technik in einzelnen Fällen Mittel gewährt, bei im Allgemeinen günstigen Verhältnissen gewissen schädlichen Momenten zu begegnen, so wird man sie doch dort vergebens zu Hülfe rufen, wo die Natur der Erze und Kohlen dem Betriebe mit rohen Steinkohlen in gleicher Weise entgegensteht.

Erhitzter Gebläsewind.

Wie oben gezeigt worden, werden durch die Anwendung gasreicher roher Steinkohlen nicht selten zwei Schwierigkeiten beim Hohofen hervorgerufen, nämlich einmal eine Abkühlung des Ofens und dann eine übermässige Ausdehnung der Kohlensäurezone.

Beiden Uebelständen lässt sich am leichtesten durch die Anwendung erhitzten Windes begegnen, denn derselbe repräsentirt einerseits eine von dem Brennmaterial unabhängige nicht zu unterschätzende Wärmequelle *), und erleichtert andererseits, wie schon Berthier nachgewiesen hat **), die chemische Verbindung des Sauerstoffs mit dem Kohlenstoff; durch letzteren Umstand wird aber die Verbrennung des Brennmaterials beschleunigt, den Formen näher gerückt ***) und der übermässigen Ausdehnung der Kohlensäurezone entgegengewirkt.

Da man diesen beiden Uebelständen sonst nur durch Vermehrung des Brennmaterialaufwandes, und zwar dem ersteren nur durch Anwendung von Koks oder gasarmen Kohlen, dem letzteren durch stärkere Kohlung des der Oxydation ausgesetzten Roheisens begegnen kann, so repräsentirt der erhitzte Wind auch eine Ersparniss an Brennmaterial und zwar ist, wie die Hohöfen in Schottland, Staffordshire und in dem Anthracitdistricte von Wales zeigen, diese durch den heissen Wind erzielte Brennmaterialersparniss, namentlich bei dichten Kohlen, von Bedeutung.

Man treibt hier die Erwärmung des Windes bis auf 360 und 400 Grad C., und erspart dabei bis zu 40 pCt. des früheren Brennmaterialaufwandes, während man bei wenig dichtem Brennmaterial schon durch eine Erhitzung des Windes bis zu 200 oder 250 Grad C. die mögliche Brennmaterialersparniss, welche aber nur bis zu 25 pCt. beträgt, erzielt.

Ofenconstruction.

Auch die Construction des Hohofens ist für den Betrieb mit rohen Steinkohlen von Wichtigkeit.

*) Wird der Wind auf 330 Grad (Schmelzpunkt des Bleies) erhitzt, und sind 1,43 Pfd. Sauerstoff resp. 5,86 Pfd. atmosph. Luft, zur Verbrennung von 1 Pfd. Kohlenstoff zu Kohlenoxyd erforderlich, so beträgt die durch den erhitzten Wind dem Hohofen zugeführte Wärmemenge für jedes Pfund des im Hohofen verbrannten Kohlenstoffs, da die atmosph. Luft eine spec. Wärme von 0,2669 besitzt $0{,}2669 \cdot 330 \cdot 5{,}86 = 516{,}13$ W. E. Dies ist ungefähr ⅕ der durch die Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlenoxyd selbst entwickelten Wärmemenge, welche, wie bereits oben nachgewiesen wurde, 2480 W. E. beträgt.

**) *Annales de Chimie, t. LIX. p. 277.*

***) Weil bei erhitztem Winde die Verbrennung ganz in der Nähe der Formen erfolgt, so bleiben die Formen auch immer klar und ein Putzen derselben ist fast gar nicht erforderlich, dagegen wird die Gestellmasse bei den Formen sehr schnell weggeschmolzen. Um nun einer zu weit gehenden Ausschmelzung entgegen zu wirken, pflegt man in England zeitweise mit kaltem Winde zu arbeiten. Man leitet dadurch die Verbrennung mehr nach der Mitte des Gestelles und veranlasst, dass die weggeschmolzenen Gestellwände wieder durch Schlackenansätze sich ergänzen.

Digitized by Google

Da häufig durch die Destillation der Steinkohlen die Reduction der Erze erschwert wird, so sucht man durch Vergrösserung der Ofenquerschnitte und grössere Höhe der Schächte die Zeitdauer, während welcher die Erze in Berührung mit dem Brennmaterial niedergehen, zu verlängern und durch die cylindrische Form des Ofenschachtes auf eine gleichmässige Bewegung des Gasstroms hinzuwirken.

Die neuesten schottischen Hohöfen haben bei einer Höhe von 48—55 Fuss einen räumlichen Inhalt von 6000 bis 6500 Cbfss. Ihr mittlerer cylindrischer Theil, welcher ungefähr $\frac{1}{3}$ der ganzen Höhe ausmacht, hat einen Durchmesser von 15—16 Fuss. Derselbe geht nach unten in schwachen Curven direct in das Gestell über, welches in der Formebene $7\frac{1}{2}$—9 Fuss Durchmesser hat, so dass bei diesen Oefen eine eigentliche Rast ganz fehlt; ebenso schliesst sich der cylindrische Schacht nach oben mit flachen Bogen an die 9 Fuss weite Gicht an.

Das weite Hohofengestell gestattet eine Vermehrung der Formen, welche neben einem grossen cubischen Inhalt des Ofens bei dichtem Brennmaterial das beste Mittel ist, um eine möglichst hohe Production zu erzielen.

Die nachstehende Tabelle II. zeigt, wie das von einer Form verzehrte Brennmaterialquantum abnimmt, je dichter das Brennmaterial selbst ist, und dass man daher bei dichtem Brennmaterial im Interesse der Production die Anzahl der Formen vermehren muss.

Die grösste Formenanzahl und die geringste Leistung einer Form findet man bei den Anthracitöfen zu Ystalifera. Bei im Ganzen 11 Formen werden p. Form und Woche nur 309 Ctr. Koks (in dem Anthracit) verzehrt. Etwas höher ist diese Leistung bei den Steinkohlenhohöfen von Schottland, in welchen bei 8 Formen p. Form und Woche 450—620 Ctr. Koks verbrannt werden. Auch in den mit mageren Steinkohlen und dichtem Koks betriebenen Hohöfen von Staffordshire, welche gewöhnlich nur 5 Formen haben, verzehrt eine Form p. Woche nur 646 Ctr. Koks.

Bedeutend höhere Leistungen findet man dagegen bei der Verarbeitung eines porösen, wenig dichten Brennmaterials, sei dies nun Backkoks oder eine milde, mehr oder weniger backende, wenig gasreiche Steinkohle.

So verzehren p. Form und Woche die Kokshohöfen von Cleveland bei 4 Formen 1488, bei 3 Formen 1900 und die mit Backkoks und gasarmen Steinkohlen betriebenen Hohöfen von Süd-Wales bei 4 Formen 1600 Ctr. Koks.

Auch bei porösem Brennmaterial kann man die Production durch Vermehrung der Formen erhöhen, jedoch nicht in relativ gleichem Maasse wie bei dichtem. So verzehrt der bei 7 Formen mit Steinkohlen und Koks betriebene Hohofen No. XVII. zu Dowlais bei einer Leistung p. Form von 955 Ctr., in der Woche 6689 Ctr. Koks, während ein gleich grosser Hohofen zu Ebbw-Vale mit 4 Formen bei ähnlichem Brennmaterial 6177 Ctr. Koks verbraucht.

Die grösste Leistung bei einer grossen Anzahl von Formen zeigt der Hohofen von Aberdare, welcher bei 7 Formen von einem porösen weichen Backkok p. Form und Woche 1405 Ctr. verzehrt. Die absolut grösste Leistung für eine Form findet sich dagegen bei den Kokhohöfen von Charleroi. Diese haben bei der Verarbeitung eines porösen aber festen Backkok und bei nur 2 Formen einen wöchentlichen Kokverbrauch von 4679 und 5698 Ctr., je nach dem Giesserei- oder Puddelroheisen erblasen wird, so dass von jeder Form 2339 und 2849 Ctr. Kok verzehrt werden. Diese bedeutende Leistung ist um so auffallender, als bei den belgischen Hohöfen der Wind nur auf 200—250 Grad C. erhitzt wird, während die vorgenannten Hohöfen Grossbritanniens sämmtlich mit einem bis auf 330 oder 360 Grad C. erhitzten Winde arbeiten.

Da nun der eigentliche Zweck der Anwendung einer grösseren Formenanzahl nur darin besteht, durch eine Vertheilung des Luftstroms eine schnellere Verbrennung zu bewirken, so ist es einleuchtend, dass der Querschnitt der Düsen im Allgemeinen mit zunehmender Zahl der Formen abnimmt.

Digitized by Google

Tabelle II.

Bezeichnung des Hohofens	Beschaffenheit des Brennmaterials	Anzahl der Formen	Dm. des Gestells in den Formen Fuss	Querschnitt des Gestells □ Fuss	Auf Eine Form kommt an Querschnittfläche □ Fuss	Wöchentliche Production Ctr.	Wöchentliche Brennmaterialien: Steinkohlen Ctr.	Wöchentliche Brennmaterialien: Koks Ctr.	Wöchentliches Gesammtbrennmaterial berechnet auf Koks Ctr.	Von Einer Form in der Woche verzehrter Brennstoff berechnet in Koks Ctr.
Ystalifera (Süd-Wales)	Anthracit, sehr fest	11	7	38,485	3,498	1400 grau No. I.	3733	—	3397	309
Gartsherrie (Schottland)	magere Steinkohlen mit 48 pCt. flüchtigen Bestandtheilen	8	7½ (7' bred, 8' lang)	44,179	5,562	3200 grau No. I. u. II.	7040	—	3660	458
Shottsworks (Schottland)		8	9	63,617	7,952	4000 grau No. I. u. II.	8250	—	5011	626
Dowlais No. XIII.	halbbackende Kohlen mit 16 pCt. Gasen	3 2 heiss 1 kalt	6½	33,183	11,061	3400 grau No. I. u. III.	5825	—	4893	1631
do. No. XVIII.	do. Steinkohlen mit 16 pCt. flüchtigen Bestandtheilen	3	8	50,265	16,755	3700 grau No. I. u. II.	5735	—	4817	1606
do. No. XVII.	do. do. und Koks	7	8	50,265	7,180	5200 weiss mit dunkler Schlacke	4911	2502	6689	955
Ebbw Vale (Süd-Wales)	backende Steinkohlen mit 23 pCt. Gasen u. Koks	4 1 im Tümpel	7	38,485	9,621	5000 halbirt	2516	4404	6177	1544
Parkfield (Staffordshire)	magere feste Steinkohlen mit 30 pCt. Gasen und Koks aus diesen Kohlen	5	6½	33,183	6,636	2100 grau No. IV.	3365	903	3228	646
Aberdare (Süd-Wales)	wenig fester Backkoks	7 1 im Tümpel	8½	56,745	8,106	6500 weiss	—	9832	9832	1405
Clevelandworks (Cleveland)	feste Backkoks von Newcastle	4 1 im Tümpel	6½	33,183	8,295	4000 weiss und halbirt	—	5952	5952	1488
Clarence Works (Cleveland)		3	5½	25,967	8,656	3600 grau No. I. u. II.	—	5461	5461	1820
Claylane Works (Cleveland)		3	6½	33,183	11,061	3800 grau No. IV.	—	5700	5700	1900
Ulverstone (Lancashire)		6	8½	56,745	9,457	7800 grau No. I. u. III.	—	7644	7644	1274
Hourpes (Charleroi)	feste Backkoks aus Charleroy	2 250° C.	3⅓	9,621	4,810	3300 grau No. I. u. II.	—	4679	4679	2339
Chatelet (Charleroi)		2 250° C.	3⅓	9,621	4,810	5050 weiss	—	5698	5698	2849
Königshütte, Ofen III. b. Koks (Oberschlesien)	feste Koks aus Sinterkohlen	6 250° C.	4	12,566	2,094	1500 grau No. II. u. III.	—	2806	2806	468

So haben die Hohöfen zu Charleroi zwei 4½—5zöllige Düsen, während man den Hohöfen in Schottland bei 8 Formen 2½—2¾zöllige und endlich den Anthracithohöfen bei 11 Formen 1½—2zöllige Düsen giebt. Ein grosser Düsenquerschnitt dehnt aber, namentlich bei dichtem Brennmaterial die Kohlensäurezone übermässig aus; man darf daher, um Rohgang zu vermeiden, mit der Erweiterung des Düsenquerschnitts nicht zu weit gehen und findet dann in der Vermehrung der Formen das geeignetste Mittel, das Windquantum zu vergrössern.

Am Schluss dieses Abschnittes möchte noch der so oft ausgesprochenen Ansicht entgegen zu treten sein, dass Steinkohlenhohöfen wegen der grösseren Dichtigkeit des im Hohofen erzeugten Koks eine höhere Windpressung erfordern.

Bei allen, sowohl den Steinkohlen- als den Kokshohöfen Grossbritanniens beträgt die Windpressung, mit Ausnahme der wenigen mit Anthracit betriebenen Oefen, im Blasecylinder p. Quadratzoll 3—3½ Pfd. und in den Düsen 2½—3 Pfd. Berücksichtigt man dabei, dass die Formen gewöhnlich einen Durchmesser von 4½—6 Zoll haben, während die Düsen, welche 4—8 Zoll von dem Formauge zurückliegen, nur 2—3¾ Zoll weit sind, so ist es einleuchtend, dass die Pressung in dem Formauge selbst noch niedriger als 2½—3 Pfd. ist.

Bis zu Anfang der 30er Jahre arbeitete man in Schottland, geleitet von der oben angeführten Ansicht, mit einer Windpressung von 4—4½ Pfd. Als man darauf versuchsweise die Pressung um 1 Pfd. ermässigte, erzielte man nicht nur eine höhere Production, sondern auch eine bedeutende Ersparniss an Gebläsekosten *), kurz, man fand, dass der Betrieb bei dieser geringeren Pressung sich weit vortheilhafter gestaltete, und hat dieselbe bis heute beibehalten.

Beachtet man, dass die festesten Sinterkoks schon bei dem schwachen, mittelst einer 30 bis 40 Fuss hohen Esse hervorgebrachten Luftzuge mit grosser Lebhaftigkeit verbrennen, so ist doch wohl anzunehmen, dass die allgemein bei den Kokshohöfen angewendete Windpressung von 2½ Pfd. zur Beförderung der Verbrennung im Hohofen vollständig ausreichen müsse. Eine stärkere Pressung kann nur dahin wirken, die Verbrennung weiter von den Formen fortzuführen und somit der Kohlensäurezone eine für den Gang des Hohofens und den Brennmaterialverbrauch nachtheilige Ausdehnung zu geben.

Die einzigen Hohöfen, bei welchen man in Uebereinstimmung mit der früher allgemein geltenden Ansicht noch mit einer Windpressung von 3½—4 Pfd. in den Düsen arbeitet, sind die Anthracithohöfen in Süd-Wales; ob aber auch für diese Hohöfen nicht eine schwächere Windpressung ausreichen würde, muss dahingestellt bleiben und ist nur zu bemerken, dass gerade diese Hohöfen einen auffallend grossen Brennmaterialaufwand zeigen.

Betriebsverhältnisse der Steinkohlenhohöfen Grossbritanniens.

Schottland.

In Hinsicht auf die Verwendung von rohen Steinkohlen zur Roheisenerzeugung ist der District von Schottland der bedeutendste, indem hier Steinkohlen das ausschliessliche Brennmaterial der Hohöfen bilden. Die Betriebsverhältnisse der einzelnen Werke sind bei der geringen Verschiedenheit der Hauptmaterialien einander sehr ähnlich.

Die in den Hohöfen verwendete Steinkohle, deren vorzüglichste Sorte mit *splintcoal* bezeichnet wird, ist im Allgemeinen fest, gar nicht backfähig und wegen ihres hohen Gehaltes an flüchtigen Bestandtheilen von 38—47 pCt. leicht entzündlich und langflammig. In Stückform verkokt, hinterlässt sie einen dichten zusammengesinterten Koks.

Nachstehende Tabelle giebt die chemische Zusammensetzung mehrerer Sorten.

*) Vergl. *Voyage métallurgique en Angleterre par MM. Dufrenoy etc., t. I. p. 369. Paris, 1837.*

Digitized by Google

Bestandtheile	*Splintcoal* von Gartsherrie (Truran) (Kohlegehalt nach eigener Untersuchung)	*Softcoal* von Gartsherrie (nach eigener Untersuchung)	*Splintcoal* aus der Nähe von Glasgow (Richardson)	*Splintcoal* von Ardeer Five quarter seam	*Cherrycoal* aus der Nähe von Glasgow (Richardson)	*Splintcoal* von Monkland
C	76,50	—	81,924	—	81,208	—
H	5,00	—	6,491	—	5,462	—
N	1,20	—	10,457	—	11,922	—
O	9,10	—				
S	0,80	—	—	—	—	—
Asche	6,40	—	1,128	—	1,421	—
Hygroskopisches Wasser	—	—	—	—	—	—
	99	—	100	—	100	—
Flüchtige Bestandtheile	47,4	50,58	48	39,75	—	41,00
Koks { Kohlenstoff	52,6	49,42	52	56,00	—	56,50
Koks { Asche . .				4,25	—	2,50
	100	100	100	100	—	100

Die in Schottland verarbeiteten Erze sind fast ausschliesslich kohlensaure Eisenoxydule aus der Steinkohlenformation, wo sie in Wechsellagerung mit den Kohlenflötzen in einer Mächtigkeit von 4—20 Zoll auftreten. Dieselben zeichnen sich durch einen mehr oder weniger hohen Gehalt an kohligen Substanzen und Bitumen aus, welcher ihnen eine dunkelbraune bis schwarze Färbung giebt, und hinreichend ist, um die Röstung der Erze ohne Zuthat von anderweitigem Brennmaterial zu bewirken. Je nach der Beimengung von Thon und dem Gehalt an Bitumen zerfallen dieselben in eigentliche Thoneisensteine (*claybands*) und in Kohleisensteine (*blackbands*). Beide Sorten werden vor der Verarbeitung in offenen Halden geröstet und reduciren sich bei diesem Processe zum grossen Theil zu magnetischem Oxydoxydul. Der Eisengehalt dieser Erze beträgt im rohen Zustande 26—40 pCt. und wird durch die Röstung auf 40—65 pCt. erhöht.

Zusammensetzung der *claybands* (Thoneisensteine).

Bestandtheile	*Clayband* von Shottsworks		*Clayband* von der Clyde	
	roh	geröstet	roh	geröstet
FeO	35,22	—	45,84	—
Fe_2O_3	1,16	58,10 *)	—	73,80 *)
CaO	8,62	12,43	1,90	2,74
MgO	5,19	7,49	5,90	8,51
SiO_2	9,56	13,79	7,83	11,29
Al_2O_3	5,34	7,70	2,53	3,94
Bitumen	2,13	—	1,86	—
S	0,62	0,48	—	—
CO_2	32,53	—	34,62	—
MnO	—	—	0,30	0,30
	100,37	99,99	100,68	100,28
Eisengehalt	27,8	40,67	35,6	51,46

*) Der Eisengehalt der gerösteten Erze ist hier zu Fe_2O_3 berechnet.

Zusammensetzung der *blackbands* (Kohleneisensteine).

Bestandtheile	*Mushet blackband* von Airshire		*Blackband* von Dalry verarbeitet zu Glengarnock		*Blackband* verarbeitet zu Gartsherrie		*Blackband* verarbeitet zu Gartsherrie	
	roh	geröstet	roh	geröstet	roh	geröstet	roh	geröstet
Fe_2O_3	0,23	87,38 *)	—	89,62 *)	—	81,26 *)	—	73,67 *)
FeO	53,03	—	51,748	—	39,33	—	41,91	—
CaO	3,33	4,93	1,344	2,11	3,36	6,23	0,97	1,52
MgO	1,77	2,61	—	—	1,10	2,04		
SiO_2	1,40	2,07	5,333	8,21	4,20	7,81	15,00	23,73
Al_2O_3	0,63	0,93						
Bitumen	3,03	—	4,666	—	22,40	—	15,10	—
CO_2	35,17	—	32,680	—	27,81	—	26,67	—
MnO	1,41	2,08	—	—	—	—	—	—
HO	—	—	4,229	—	—	—	—	—
PO_5	—	—	—	—	0,90	1,67	0,68	1,07
FeS_2	—	—	—	—	0,50	0,92	—	—
	100	99,99	100	99,94	99,60	99,93	100,33	100
Eisengehalt	41,24	61,16	40,25	62,71	30,59	56,89	32,59	51,57

Ausser diesen beiden Erzen verarbeiten einzelne Werke noch geringe Quantitäten von Rotheisenstein aus Lancashire und Cumberland (*red ore*), dessen Eisengehalt zwischen 40 und 60 pCt. variirt.

Zusammensetzung der Rotheisensteine von Lancashire und Cumberland.

Bestandtheile	Von Ulverstone (mittelgut) Truran	Von Ulverstone (besond. gut) Truran	Von Cleaton Moor Dick	Von Ulverstone verarbeitet in Dowlais
Fe_2O_3	70,60	81,60	90,56	94,23
SiO_2	27,90	10,20	7,05	5,18
Al_2O_3	0,50	5,00	1,48	0,81
CaO	0,30	0,20	0,71	0,05
MgO	0,20	—	0,06	Spur
CO_2	Spur	—	Spur	—
MnO	—	—	0,10	0,23
HO	—	3,00	—	0,50
FeS_2	—	—	0,06	0,03
S	0,40	—	—	0,09
PO_5	0,10	—	—	—
	100	100	99,96	100,82
Eisengehalt	49,00	56,60	63,28	65,98

Als Flussmittel wird gewöhnlich inländischer Kohlenkalk verwendet, nur wenige Werke beziehen zu diesem Behufe Kalkstein aus Irland, welcher sich durch vorzügliche Reinheit auszeichnet.

*) Der Eisengehalt der gerösteten Erze ist hier zu Fe_2O_3 berechnet.

Zusammensetzung der Zuschlagkalksteine.

Bestandtheile	Schottischer Kohlenkalk		Kalkstein von Irland
	gewöhnliche Qualität	besonders gute Qualität	
FeO	1,93	1,38	—
CaO	45,35	49,70	54,74
MgO	1,83	1,52	—
CO_2	38,81	41,60	43,01
Bitumen	0,76	0,32	1,02
SiO_2 u. Al_2O_3	11,32	5,48	0,82
HO	—	—	0,41
	100	100	100

Sämmtliche Hohöfen Schottlands arbeiten mit erhitzter Gebläseluft, deren Temperatur den Schmelzpunkt des Bleies übersteigt und zwischen 330 und 400 Grad liegt. Die älteren, nur 45 Fuss hohen Oefen haben gewöhnlich nur 6, die neueren 48—55 Fuss hohen 8 Formen, welche möglichst gleichmässig auf den Umfang des Gestells vertheilt sind.

Mit Bezug auf die in den beiden anliegenden Tabellen gegebenen Zusammenstellungen sollen hier die Beschickungsverhältnisse einzelner Hohöfen speciell angeführt werden.

Gartsherrie.

Man verschmilzt hier *blackband* von c. 60 pCt. Gehalt mit einem geringen Zusatz von Rotheisenstein. Als Zuschlag dient schottischer Kohlenkalk. Bei den Steinkohlen unterscheidet man zwei Sorten, von denen die eine weichere (*softcoal*) hauptsächlich in den älteren niedrigeren Hohöfen, die andere festere (*splintcoal*) in den neueren höheren verarbeitet wird.

Zu 100 Pfd. Giessereiroheisen No. II. und III. verbraucht man:

220,0 Pfd.	Steinkohlen mit	5,0 pCt.	Schlackenbestandtheilen,	
150,0 -	geröst. *blackband* von 60 pCt. Gehalt und . .	20,0 -	-	
20,5 -	Rotheisenstein von 49 pCt. Gehalt und . .	29,5 -	-	
52,0 -	Kalkstein mit	58,08 -	-	

Die Beschickung hat somit incl. des Kalkzuschlags einen Eisengehalt von 44,9 pCt. und liefert auf 100 Pfd. Roheisen 77,24 Pfd. Schlacke. Der Steinkohlenverbrauch, zu Koks berechnet, giebt bei dem Koksausbringen der ersteren von 52 pCt. 114,4 Pfd. Koks. Die Durchschnittsproduction der neueren Hohöfen ist 3200 Ctr.

Auf diesem Werke hat man vergeblich sich wiederholt bemüht, durch Ableitung der Gichtgase deren bedeutenden Wärmeeffect anderweitig zu verwerthen. Die ungünstigen Resultate aller dahin zielenden gerichteten Versuche schienen darin ihre Begründung zu haben, dass die gegenwärtig durch die Verbrennung der in die Atmosphäre ausströmenden Gichtgase bewirkte Vorwärmung der Beschickungsmaterialien für den guten Gang des Hohofens durchaus erforderlich ist.

Shottsworks.

Die Erze bestehen zu $\frac{1}{3}$ in *claybands*, zu $\frac{2}{3}$ in *blackbands*; als Zuschlag dient schottischer Kohlenkalk.

Nach einem Jahresdurchschnitt hatte man für 100 Pfd. Giessereiroheisen No. I. und II. verbraucht:

206,25 Pfd. Steinkohle No. 4. mit . . . . . 5,0 pCt. Schlackenbestandtheilen,
67,08 - geröst. *claybands* von 40,5 pCt. Gehalt mit . 41,9 - -
134,17 - geröst. *blackband* - 54,3 - - - - . 20,0 - -
48,75 - Kalkstein mit . . . . . 59,0 - -

so dass die im Ganzen 40 pCt. haltige Beschickung 94 Pfd. Schlacke lieferte. Bei einem Koksgehalt der Steinkohlen von 60,25 pCt. beträgt der Verbrauch des Hohofens an Koks 124,26 Pfd.

Die wöchentliche Production erreicht bei dem neuen mit 8 Formen betriebenen Hohofen 4000 Ctr.

Govanworks.

Man erzeugt hier hauptsächlich Puddelroheisen für das eigene Walzwerk, theils graues No. III. und IV., theils weisses. Ausser *clayband* und *blackband* verschmilzt man auch kleine Quantitäten Frischschlacken und Rotheisenstein; als Zuschlag dient irländischer Kalk.

Zu 100 Pfd. grauem Puddelroheisen No. III. und IV. braucht man:

205,5 Pfd. Steinkohlen mit . . . . . 3 pCt. Schlackenbestandtheilen,
102,8 - geröst. *blackband* von 56,5 pCt. Gehalt und . . 18,5 - -
83,2 - geröst. *clayband* - 40,5 - - - - . . 41,5 - -
16,8 - Schweissofenschlacke mit 49,3 pCt. Gehalt und 36,0 - -
57,0 - Kalkstein mit . . . . . 55,5 - -

man erhält mithin aus der 38,5 pCt. haltigen Beschickung 97,39 Pfd. Schlacke und verbraucht in den Steinkohlen bei deren Koksgehalt von 53 pCt. 108,9 Pfd. Koks.

Für 100 Pfd. weisses Puddelroheisen besteht die Beschickung in:

207,3 Pfd. Steinkohlen mit . . . . . 3 pCt. Schlackenbestandtheilen,
87,5 - geröst. *blackbands* von 56,5 pCt. Gehalt und . 18,5 - -
80,0 - geröst. *clayband* - 40,5 - - - - . . 41,5 - -
17,42 - Rotheisenstein - 48,0 - - - - . . 28,4 - -
21,0 - Frischschlacke - 48,0 - - - - . . 37,0 - -
65,0 - Kalkstein mit . . . . . 55,5 - -

und liefert bei einem Ausbringen von 36,9 pCt. 104,4 Pfd. Schlacke. Der Brennmaterialverbrauch beträgt, auf Koks zurückgeführt, 109,87 Pfd.

Die Hohöfen produciren bei 9 Formen durchschnittlich 3800 Ctr. pro Woche.

Glengarnock (in Airshire).

Dieses Werk verarbeitet nur *blackband* mit einem Zusatz von $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{4}$ *clayband* und beschränkt sich auf die Erzeugung von Giessereiroheisen Nr. I.—III.

Zu 100 Pfd. dieses Roheisens wird verbraucht:

192 - Steinkohle (Nr. 4.) mit 4 pCt. Schlackenbestandtheil,
150 - geröstete *blackband* von 56 pCt. Gehalt und 19,6 pCt. Schlackenbestandtheil,
40 - geröstete *clayband* von 40 pCt. Gehalt und 42,5 pCt. Schlackenbestandtheil,
20 - Kohlenkalkstein (Nr. 18.) mit 57 pCt. Schlackenbestandtheil.

Diese 47,8 pCt. haltige Beschickung liefert nur 67,3 Pfd. Schlacke, was hauptsächlich in dem äusserst geringen Kalkzuschlage beruht. Bei dem Kokgehalt der Steinkohlen von 60 pCt. beträgt der Brennmaterialaufwand in Kok 115,2 Pfd. Die Wochenproduction der neueren 55 Fuss hohen Hohöfen ist bei 8 Formen im Durchschnitt 3200 Ctr.

Süd-Wales.

Nach Schottland hat in Süd-Wales der Steinkohlenhohofenbetrieb die bedeutendste Ausdehnung gewonnen, jedoch hier unter ganz anderen Verhältnissen. Während die schottischen Stein-

Digitized by Google

kohlen sehr gasreich und dabei gar nicht backfähig sind, findet man in Süd-Wales Kohlen von geringem Gasgehalt und von der verschiedensten Beschaffenheit in Hinsicht auf ihr Backvermögen. Die gasreichsten Steinkohlen, welche hier höchstens 32 pCt. flüchtige Bestandtheile enthalten und zugleich die backfähigsten sind, treten im Osten des Districts in der Grafschaft Monmouthshire auf; nach Westen hin nimmt der Gasgehalt mit der Backfähigkeit im Allgemeinen ab, die Steinkohlen werden trocken und gehen endlich in der Gegend von Llanelly und Swansea vollständig in Anthracit über.

Die chemische Zusammensetzung der wichtigsten Kohlensorten giebt nachstehende Tabelle:

Bestandtheile	Backende Steinkohle von Pontypool (Truran)	Halbbackende Steinkohle v. Ebbw-Vale (roh und verkokt verarbeitet)	Halbbackende Steinkohle von Plymouthworks	Sinterkohle von Dowlais (Percy) (roh und verkokt verarbeitet)	Anthracit von Swansea (roh verarbeitet)
C	86,90	89,78	88,49	89,22	92,66
H	6,20	5,16	4,00	4,48	3,33
N	1,30	2,16	0,46	1,24	2,52
O	5,60	0,39	3,62	3,25	
S	—	1,02	0,84	0,55	—
Asche	Asche ist in Abzug gebracht	1,50	2,39	1,20	1,58
hygroskopisches Wasser	—	—	—	0,79	—
	100	100	100	100	100
flüchtige Bestandtheile	32	22,50	17,25	14,40 *)	7,98
Kohlenstoff im Kok	68	76,00	80,36	84,40	90,30
Asche im Kok		1,50	2,39	1,20	1,72
	100	100	100	100	100

Auch in diesem District nehmen die kohlensauren Eisensteine der Steinkohlenformation die erste Stelle unter den Eisenerzen ein; dieselben sind jedoch weder so reichhaltig, noch so stark mit Kohle und Bitumen gemengt, wie die schottischen Erze. Es sind zum grössten Theil eigentliche Thoneisensteine, hier *welsh mine* genannt und nur an wenigen Orten kommen *blackbands* zur Verarbeitung. Infolge des geringen Bitumengehaltes kann die Röstung dieser Erze, welche gewöhnlich in besonderen grossen Schachtöfen stattfindet, nicht wie in Schottland ohne Aufwand von besonderem Brennmaterial geschehen.

Einen anderen Hauptbestandtheil der Möllerung bilden Rotheisensteine, welche theils, wie in Schottland, aus Lancashire und Cumberland, theils aus Devonshire und Somersetshire bezogen werden. Die letzteren sind eigentlich zersetzte Spatheisensteine und enthalten auch noch im Inneren der Stücke kohlensaures Eisenoxydul; sie sind nicht sowohl eines hohen Eisengehalts, als ihrer Reinheit und Gutartigkeit wegen besonders geschätzt. Eine dritte Sorte Rotheisensteine, welche jedoch bis jetzt nur wenig verarbeitet wird, findet sich an der Südküste von Wales selbst, in der Umgegend von Llantrissant, über dem Steinkohlengebirge von permischen Kalkschichten überdeckt. Ausserdem werden auch auf einzelnen Werken Brauneisenerze verschmolzen, welche theils von dem östlich gelegenen Forest of Dean, theils aus Nordhamptonshire kommen. Das erstere ist ein sehr reines bis 40 pCt. haltiges Erz in kleinen Stuffen und Körnern, das letztere ein etwas phosphorhaltiges Stückerz von c. 35 pCt. Eisengehalt. Endlich sind unter den Schmelzmaterialien dieses Districts noch besonders die bei den Walzwerken fallenden Eisenfrischschlacken zu erwähnen, da dieselben auf den meisten Werken bei Darstellung eines gewöhnlichen Puddelroheisens in grosser Menge zur Verarbeitung kommen.

*) Nach eigenen Untersuchungen wurde der Gasgehalt dieser Kohle zu 13,82 und 14,96 pCt. ermittelt.

Digitized by Google

Im Nachstehenden ist die chemische Zusammensetzung der einzelnen Erzsorten angegeben.

Kohlensaure Eisenoxydule aus der Steinkohlenformation von Süd-Wales (*Welsh mine.*)*)

Bestandtheile	*Spotted vein mine* Ebbw-Vale		*Meadow vein mine* Ebbw-Vale		*Little blue vein* Dowlais		*Lumpy vein* Dowlais		*White pins* Ystalifera		*Blackband* Pontypool	
	roh	geröstet	roh	geröstet	roh	geröstet	roh	geröstet	roh	geröstet	roh	geröstet
FeO	45,22	—	32,44	—	38,77	—	44,29	—	29,34	—	31,74	—
Fe_2O_3	—	69,59	—	47,97	0,40	60,46	0,41	69,73	—	42,50	—	50,13
MnO	1,65	1,52	0,80	1,22	1,50	1,87	1,13	1,58	0,73	0,95	1,06	1,51
Al_2O_3	0,58	0,82	0,24	0,32	3,29	4,57	4,20	5,90	0,96	1,26	7,75	11,01
CaO	1,65	2,35	3,66	4,87	4,55	6,32	3,18	4,46	0,84	1,10	3,84	5,45
MgO	3,04	4,21	3,69	4,91	4,40	6,12	3,92	5,51	5,63	7,34	3,51	4,98
KaO	—	—	—	—	0,87	1,15	0,74	1,04	—	—	1,12	1,59
CO_2	31,58	—	26,15	—	30,53	—	32,45	—	24,50	—	25,03	—
PO_5	0,38	0,52	0,28	0,37	0,46	0,64	0,42	0,59	0,14	0,19	0,35	0,49
S	—	—	—	—	0,01	0,01	0,03	0,04	—	—	—	—
FeS_2	0,71	0,98	0,30	0,39	—	—	—	—	0,08	0,10	0,84	1,19
Wasser	0,66	—	0,98	—	1,43	—	1,45	—	1,0	—	—	—
Bitumen	0,64	—	1,15	—	0,29	—	0,35	—	0,33	—	8,50	—
SiO_2 u. unlösl. Bestandtheile	14,50	—	30,01	39,95	13,55	18,86	7,91	11,15	35,73	46,57	16,97	23,85
	99,99	100	99,70	100	100,03	100	100,5	100	99,34	100	100,71	100
Eisengehalt	35,48	48,70	26,01	33,57	30,43	42,32	34,72	48,81	23,22	29,75	24,80	35,09

Bestandtheile	Rotheisenstein von der Südküste von Wales*)		Rotheisenstein	
	Calcareous haematite White-Church bei Cardiff	*Haematite* Llantrissant, Glamorganshire	*Haematite* von Somersetshire (Henry)	
Fe_2O_3	66,50	70,572	8,52	—
FeO	1,12	—	37,35	52,56
MnO	1,11	0,522	12,65	4,82
Al_2O_3	2,78	1,572	—	—
SiO_3	8,87	18,362	—	—
CaO	9,36	3,562	Spur	1,25
MgO	1,38	1,311	4,52	2,41
KaO	0,42	0,317	—	—
NaO	0,14	—	—	—
CO_2	5,72	1,716	35,80	38,68
SO_3	1,30	0,451	—	—
PO_5	1,01	0,132	—	—
Organische Bestandtheile	0,37	—	—	—
Wasser	2,12	0,060	—	—
	102,2	99,177	98,84	99,72
Eisengehalt	47,46	48,93	35,01	40,88

*) Vergl. *Memoirs of the Geological survey of Great Britain. Part. III.* Die Zusammensetzung der gerösteten Erze ist durch Berechnung gefunden.

Brauneisenstein von Forest of Dean.	
Fe	40,00
O	17,14
HO	20,30
Al_2O_3 und SiO_3	22,56
	100.

Brauneisenerze von Nordhamptonshire.	
Fe	35,00
O	15,00
HO	18,00
PO_5	0,40
CaO	2,80
CO_2	2,20
Al_2O_3 und SiO_3	26,60
	100.

Im Gegensatz zu Schottland herrscht in dem District von Süd-Wales eine sehr grosse Verschiedenheit in den Betriebsverhältnissen der einzelnen Hohöfen. Ein Theil derselben verarbeitet ausschliesslich Backkok, andere verwenden Kok und rohe Steinkohlen und noch andere endlich rohe Steinkohlen allein. Von den Kokhohöfen arbeiten nur diejenigen, welche Puddelroheisen geringer Qualität erzeugen, mit erhitztem Winde: auf den übrigen Werken hält man nicht nur an der Benutzung kalten Windes fest, sondern man scheut sich auch in der lange Jahre hindurch gewohnten Betriebsführung irgend eine Aenderung vorzunehmen, wodurch die Qualität des Roheisens oder der gute Ruf desselben gefährdet werden könnte und beschränkt sich deshalb auch nur auf Verarbeitung sehr gutartiger Erze.

Zur Vervollständigung eines richtigen Bildes des ganzen Roheisendistricts sind die im Nachstehenden speciell behandelten Hohöfen so gewählt, dass jede der verschiedenen Betriebsweisen ihre Repräsentation findet.

Blaina und Cwm-Celyn.

Man verarbeitet eine ziemlich backende milde Steinkohle, und zwar die Stückkohlen im rohen, die Kleinkohlen im verkokten Zustande. Bei der bedeutenden Versendung von Stückkohlen nach der Küste, werden auf dem Werke selbst in überwiegender Menge Kleinkohlen verbraucht.

Die Hohöfen haben 43—45 Fuss Höhe, 8 Fuss Gestellweite und 4 Formen, sie sind mit dem Parry'schen Trichter zur Ableitung der Gichtgase versehen, welche zur Heizung der Winderhitzungsapparate und Dampfkessel benutzt werden. Die Temperatur des Windes übersteigt die Schmelzhitze des Bleies. Man erzeugt hauptsächlich nur weisses Puddelroheisen gewöhnlicher Qualität mit einer eisenreichen schwarzen Schlacke und verbraucht nach einem Jahresdurchschnitt zu 100 Pfd.

41,25	Pfd.	Steinkohle	}	mit 4 pCt. Schlacken-Bestandtheilen	von	den	Koks	
89,10	-	Kok	}					
152,80	-	gerösteten Thoneisenstein	von	34	pCt.	Gehalt	mit	50 pCt. Schlacken-Bestandtheilen
34,50	-	Rotheisenstein von Cumberland & Somersetshire	-	43	-	-	-	40 - - -
70,90	-	Frischschlacke	-	44½	-	-	-	43 - - -
25	-	gebrannten Kalk	-	83	-	-	-	

Diese 35,3 pCt. haltige Beschickung liefert mithin 145,9 Pfd. Schlacke; der Brennmaterialaufwand in Kok berechnet, beträgt bei dem Kokausbringen der Steinkohle von 72 pCt. 115,24 Pfd. Die wöchentliche Production ist im Durchschnitt 4000 Ctr.

Ebbw-Vale.

Die Betriebsverhältnisse dieses Werkes sind denen des vorigen sehr ähnlich, auch hier werden von denselben Flötzen die Stückkohlen roh, die Kleinkohlen verkokt im Hohofen aufgegeben; die aus den letzteren dargestellten Koks sind von vorzüglicher Beschaffenheit. Für 100 Pfd. halbirtes Roheisen besteht die Beschickung in:

50,33 Pfd.	Steinkohlen	} mit 3 pCt. Schlacken-Bestandtheil von den Steinkohlen.								
88,09 -	Kok									
134,23 -	geröstetem Thoneisenstein . .	von 34	pCt.	Gehalt	mit	50	pCt.	Schlk.-Bstdthl.,		
83,89 -	Rotheisenstein aus Cumberland & Somersetshire	- 47	-	-	-	30	-	-		
33,55 -	Frischschlacke	mit 44½	-	-	-	43	-	-		
58,72 -	Kalkstein				-	59	-	-		

und liefert bei einem Eisengehalt von 32,5 pCt. 141,87 Pfd. Schlacke. Bei dem Kokausbringen der Steinkohlen von 75—77 pCt. beträgt der Brennmaterialaufwand in Kok 123,54 Pfd.

Auch bei diesem Hohofen findet die Ableitung der Gichtgase mit Anwendung des Parry'schen Trichters statt. Der neueste Hohofen, welcher im vergangenen Jahre noch nicht im Betriebe war, hatte bei 48 Fuss Höhe einen 19 Fuss weiten Kohlensack und ein 8 Fuss weites Gestell mit 6 Formen.

Dowlais.

Hier treten die Koks gegen die rohen Steinkohlen beim Hohofenbetrieb bedeutend zurück. Man verarbeitet eine wenig backende gasarme, von Schwefelkies ziemlich freie Kohle, deren Stücke roh im Hohofen aufgegeben werden, während man die Kleinkohlen vermischt mit einer andern backenden Kohlensorte in geschlossenen Oefen verkokt. In Rücksicht auf die Qualität des Roheisens giebt man hier den rohen Steinkohlen den Vorzug, weil die aus der andern Kohlensorte dargestellten Koke einen grösseren Schwefelgehalt haben; dennoch liebt man es, bei Darstellung geringer Roheisenqualitäten der Brennmaterialgicht einen Zusatz von Kok zu geben, weil man hier, wie auf anderen Werken, die Erfahrung gemacht hat, dass die Koks den Gichtenwechsel befördern und dadurch eine höhere Production veranlassen.

In der Gestaltung des Ofenprofils befolgt man im Allgemeinen dieselben Grundsätze wie in Schottland, nur macht man den Ofenschacht gewöhnlich nicht cylindrisch, sondern bringt in ungefähr der halben Höhe des Ofens eine weite tonnenähnliche Ausbauchung an, so dass der ganze innere Ofenraum die Gestalt zweier flachen abgestutzten mit ihrer Grundfläche aneinanderliegenden Kegel erhält.

Die Grössenverhältnisse der einzelnen Hohöfen sind von einander sehr verschieden; während die älteren Oefen einen cubischen Inhalt von nur c. 4300 Cbfss. haben, giebt man den neueren einen Inhalt bis zu 7000 Cbfss., man erreicht durch die Vergrösserung des Ofens nicht allein eine höhere Production, sondern auch eine erhebliche Ersparniss an Brennmaterial.

Fast alle Hohöfen arbeiten mit erhitztem Winde, nur einzelne, bei denen der zur Aufstellung der Apparate erforderliche Raum nicht vorhanden ist, haben deren gar keine oder in nicht genügender Anzahl; im letzteren Falle erhalten nur einzelne Formen erhitzten Wind, während bei den übrigen mit kaltem Winde geblasen wird.

Die grössere Zahl der Hohöfen arbeitet nur mit drei Formen, einzelne haben ausserdem noch eine vierte Form in der Ofenbrust, und nur ein einziger der neueren Hohöfen hat mit Einschluss der Brustform 7 Formen. Wenn nun auch die vorn im Tümpel angebrachte Form zur Erhöhung der Production nicht unbedeutend beiträgt, so muss sie infolge ihrer nothwendig höheren Lage eine grössere und gewöhnlich auch für den Hohofengang nachtheilige Ausdehnung der Kohlensäurezone herbeiführen und ist deshalb zur Darstellung eines gar erblasenen, starkgekohlten Roheisens nicht zu empfehlen. Ihre Anwendung beschränkt sich in der That auch nur auf diejenigen Hohöfen, welche ein weisses, wenig gekohltes Puddelroheisen geringer Qualität mit einer dunklen eisenreichen Schlacke liefern.

Bei den meisten Hohöfen dieses Werkes findet auch die Ableitung der Gichtgase nach der früher erwähnten Art statt. Dieselben heizen nicht allein sämmtliche Winderwärmungsapparate, mit Ausschluss jedes anderen Brennmaterials, und die grössere Zahl der Dampfkessel zu den Hohöfen

Digitized by Google

und Walzwerksmaschinen bei geringem Aufwande an Kleinkohlen, sondern dienen auch zur Beleuchtung der Hohofenplätze bei Nacht.

Für die verschiedenen Roheisensorten hat man auf diesem Werke nachstehende Hauptbeschickungen.

Zu 100 Pfd. Giessereiroheisen Nr. I.—III. braucht man (Hohofen XIII.):

171,35 Pfd.	Steinkohle				mit 3	pCt.	Schlackenbestandth.,
42,96 -	gerösteten Thoneisenstein	von 34	pCt.	Gehalt - 50	-		-
231,91 -	Brauneisenerze von Forest of Dean	- 36,8	-	- - 28,7	-		-
43,00 -	Kalkstein			- 59	-		-

Diese 31,4 pCt. haltige Beschickung liefert mithin 118,68 Pfd. Schlacke. Bei einem Kokgehalt der Steinkohlen von 84 pCt. beträgt der Brennmaterialverbrauch in Kok 143,9 Pfd. Kok. Von den drei Formen blasen die Seitenformen mit bis auf 330 Grad erhitztem, die Rückform mit kaltem Winde. Die wöchentliche Production beträgt 3400 Ctr.

Zu 100 Pfd. weissem Puddelroheisen besserer Qualität, welches gefeint zu den Deckplatten der Eisenbahnschienen verarbeitet wird, braucht man (Hohofen XII.):

148,30 Pfd.	Steinkohlen				mit 3	pCt.	Schlackenbestandth.,
169,90 -	gerösteten Thoneisenstein	von 34	pCt.	Gehalt - 50	-		-
61,77 -	Rotheisenstein von Cumberland	- 46	-	- - 30	-		-
30,89 -	Frischschlacke	- 45	-	- - 42,4	-		-
49,43 -	Kalkstein			- 59	-		-

Diese Beschickung liefert bei 32,5 pCt. Gehalt 150,18 pCt. Schlacke. Der Brennmaterialverbrauch beträgt in Kok berechnet 124,57 Pfd. Der Hohofen arbeitet mit 3 Formen und mit bis auf 350 Grad C. erhitztem Winde; die wöchentliche Production ist 3800 Ctr.

Zu 100 Pfd. gewöhnlichem weissem Puddelroheisen verbraucht man bei erhitztem Winde in dem grössten Hohofen (Nr. XVII.):

48,13 Pfd.	Kok	} mit 3 pCt. Schlackenbestandtheilen von den Steinkohlen,					
94,46 -	Steinkohlen						
59,12 -	Rotheisenstein	von 48	pCt.	Gehalt	mit 31,5	pCt.	Schlackenbestandth.,
97,35 -	gerösteten Thoneisenstein	- 36	-	-	- 48,5	-	-
82,14 -	Frischschlacke	- 44½	-	-	- 42,9	-	-
37,98 -	gebrannten Kalk				- 87	-	-

Es fällt hier bei dem Eisengehalt der Beschickung von 35,9 pCt. 139,08 Pfd. Schlacke und der Gesammtbrennmaterialverbrauch giebt in Steinkohlen berechnet 153,16 Pfd., in Koks 128,64 Pfd. Dieser Hohofen producirt bei 7 Formen wöchentlich 5200 Ctr.

Zur Darstellung derselben Eisensorte verbraucht man in einem älteren, kleineren Hohofen bei kaltem Winde (Hohofen Nr. I.):

27,54 Pfd.	Kok	} mit 3 pCt. Schlackenbestandtheil von den Steinkohlen,					
187,00 -	Steinkohlen						
112,08 -	Brauneisenerz von Northamptonshire	von 31	pCt.	Gehalt	mit 35	pCt.	Schlackenbestandth.,
96,81 -	gerösteten Thoneisenstein	- 34	-	-	- 50	-	-
72,40 -	Frischschlacke	- 44½	-	-	- 42,9	-	-
75,08 -	Kalkstein				- 59	-	-

Diese Beschickung liefert somit bei einem Eisengehalt von 28,6 pCt. 174,58 Pfd. Schlacke. Der Brennmaterialverbrauch beträgt in Kok berechnet 185,27 Pfd., in Steinkohlen 220,56 Pfd.

Wenn dieser gegenüber den anderen Hohöfen bedeutend höhere Brennmaterialaufwand haupt-

Digitized by Google

sächlich in dem Betriebe mit kaltem Winde begründet ist, so wird er doch auch zum Theil durch den geringeren Gehalt der Beschickung und die geringe Grösse des Hohofens veranlasst.

Die wöchentliche Production dieses mit drei Formen versehenen Hohofens beträgt c. 3000 Ctr.

Aberdare.

Man benutzt einen porösen, wenig festen Backkok, welcher theils aus einer gut backenden aber schwefelkieshaltigen Kohle in freien Meilern, theils aus einer nur halbbackenden aber reineren Kohle in geschlossenen Oefen dargestellt wird. Man beschränkt sich fast nur auf die Darstellung von gewöhnlichem weissem Puddelroheisen und erreicht dabei die höchste Ofenproduction im ganzen District, indem p. Woche durchschnittlich 6500 Ctr. erblasen werden.

Zu 100 Pfd. Puddelroheisen sind erforderlich:

151,27 Pfd. Kok mit 5 pCt. Schlackenbestandtheilen,
63,70 - Rotheisenstein von Wales von 47 pCt. Gehalt mit 31 pCt. Schlackenbestandthl.,
63,70 - gerösteter Thoneisenstein - 34 - - - 50 - -
111,46 - Frischschlacke . . . . . - 43,5 - - - 43,9 - -
40,00 - gebrannter Kalk . . . . . - 87 - -

Der Gehalt der Beschickung ist 35,8 pCt. und die dabei fallende Schlackenmenge beträgt 142,78 Pfd. Der Hohofen hat incl. der Tümpelform 7 Formen und arbeitet mit bis zu 360 Grad C. erhitztem Winde. Auch hier findet die Ableitung der Gichtgase bei geschlossener Gicht in der schon früher angegebenen Weise statt.

Pontypool.

Pontypool repräsentirt am besten diejenigen Werke von Süd-Wales, welche sich nur auf die Erzeugung sehr guter Roheisensorten beschränken, deshalb nur sehr gutartige Erze bei Kok verschmelzen, von der Benutzung erhitzten Windes absehen und überhaupt an der alten Betriebsweise möglichst festhalten. Das Roheisen ist feinkörnig grau und eignet sich wegen seiner ausserordentlichen Festigkeit vorzüglich zu Maschinenguss.

Zu 100 Pfd. Roheisen verbraucht man:

240 Pfd. Kok . . . . . mit 4,5 pCt. Schlck.-Bstdthl.,
180,7 - gerösteten Thoneisenstein nebst *blackband* . . . . . von 44,5 pCt. Gehalt - 37,5 - -
41,20 - Brauneisenstein von Forest of Dean . . . . . - 40 - - - 24 - -
8,80 - zersetzten Spatheisenstein von Cornwall . . . . . - 40 - - - 13 - -
112,15 - Kalkstein . . . . . - 59 - -

Diese 29,1 pCt. haltige Beschickung giebt mithin 155,74 Pfd. Schlacke. Der Brennmaterialverbrauch beträgt auf Steinkohlen reducirt 352,9 Pfd. Steinkohle.*)

Auch auf diesem Werke hat man bei zwei Hohöfen die Gasableitung eingeführt, vielleicht die einzige Abänderung in der althergebrachten Betriebsführung.

Ystalifera.

Dies ist eins der wenigen Werke in Süd-Wales, auf denen Anthracit theils allein, theils gemengt mit Backkok, beim Hohofenbetriebe Anwendung findet. Wegen der ausserordentlichen Schwerzerstörbarkeit dieses Brennmaterials liefern die Hohöfen selbst bei dem bis auf 400 Grad C. erhitz-

*) Bei der Reduction des Koksverbrauchs auf Steinkohlen ist das Ausbringen der Steinkohlen bei der Verkokung im Tiegel zu Grunde gelegt, welches in diesem Falle 68 pCt. beträgt.

Digitized by Google

tem Winde doch nur eine mässige Production bei grossem Brennmaterialaufwand. Infolge des Umstandes, dass der Anthracit in der Hitze decrepitirt und in kleine Stücke zerspringt, welche zum Theil unzersetzt den Schmelzraum passiren, wird ein häufiges Reinigen des Gestells erforderlich. Die grosse Reinheit des Anthracits von Schwefelkies ist dagegen für die Qualität des dabei erblasenen Roheisens sehr günstig, so dass die besseren Roheisensorten nur bei Anthracit allein, die geringeren dagegen bei Anthracit und Koks erblasen werden. Die Hohöfen haben bei einer Gestellweite von 6 bis 7 Fuss 4—11 Formen: die grössere Formenzahl giebt man beim reinen Anthracitbetriebe. Gewöhnlich liegen dann an jeder Seite des Gestells vier, im Rücken drei Formen. Die Windpressung wird bei diesen Hohöfen im Gegensatz zu allen übrigen Hohöfen Grossbritanniens bis auf 4 Pfd. pro Quadratzoll gesteigert.

Zu 100 Pfd. gutem Giessereiroheisen verbraucht man:

266,60 Pfd.	Anthracit	mit	5	pCt.	Schlackenbestandtheilen,
293,33 -	gerösteten Thoneisenstein und *blackband* von 34,75 pCt. Gehalt	-	50	-	-
93,33 -	Kalkstein	-	59	-	-

Diese 25,9 pCt. haltige Beschickung liefert mithin 214,75 Pfd. Schlacke. Der Brennmaterialverbrauch auf Koks reducirt beträgt 233,87 Pfd. Die wöchentliche Production eines Ofens ist c. 1400 Ctr.

Bei Darstellung eines halbirten oder weissen Puddelroheisens besteht die Beschickung in:

158,23 Pfd.	Anthracit	mit	5	pCt.	Schlackenbestandtheilen,
52,74 -	Kok	-	4	-	-
87,90 -	Frischschlacke . . mit 45 pCt. Gehalt	-	42,5	-	-
175,76 -	gerösteten Thoneisenstein und *blackband* - 34,75 -	-	50	-	-
87,76 -	Kalkstein	-	59	-	-

und liefert bei einem Eisengehalt von 28,4 pCt. 187,4 Pfd. Schlacke. Auf Koks zurückgeführt beträgt der Brennmaterialverbrauch 180,9 Pfd.

Man erreicht hier durch den Zusatz von circa 25 pCt. Koks nicht allein einen geringeren Brennmaterialverbrauch, sondern auch bei lebhafterem Gichtenwechsel eine stärkere Production bis zu 1650 Ctr. p. Woche.

Dieses Werk ist vielleicht das einzige, auf welchem die Heizung der Dampfkessel und Winderwärmungsapparate allein durch Gas, ohne jeden Aufwand an festem Brennmaterial bewirkt wird. Es werden hierzu die Gichtgase der Hohöfen gemeinschaftlich mit den Gasen der Verkokungsöfen verwendet. Die Art der Ableitung der Gichtgase ist jedoch weniger zweckmässig als auf den anderen Werken in Wales, dieselbe findet nämlich bei offener Gicht und Anwendung eines in dieselbe hineingehängten eisernen Cylinders statt.

Staffordshire.

Auch in diesem District tritt die Verwendung roher Steinkohlen zur Roheisenerzeugung nur partiell auf. Nur ein Theil der Hohöfen wendet Steinkohlen an, und auch diese nur mit einem Zusatz von Koks, welcher dem Gewichte nach 25—50 pCt. des Gesammtbrennmaterialverbrauchs ausmacht. In Hinsicht der übrigen Betriebsverhältnisse steht Staffordshire zwischen den beiden vorerwähnten Districten, nähert sich jedoch mehr Schottland.

Die Steinkohlen halten im Durchschnitt 30 pCt. flüchtige Bestandtheile, sind mager und geben bei der Verkokung einen festen, gewöhnlich sehr reinen Sinterkok. Ihre mittlere Zusammensetzung ist folgende:

	Steinkohlen von Alfreton, Derbyshire (Bunsen).	Steinkohlen von Staffordshire (Berthier).
C	74,98	—
H	4,73	—
O	10,01	—
N	0,18	—
HO	7,42	—
Asche	2,61	—
Ka O	0,07	—
	100	—
flüchtige Bestandtheile	31,85	30,00
Kohlenstoff in den Koks	65,47	67,84
Asche in den Koks	2,68	2,50
	100.	100.

Die Erze bestehen ebenfalls wie in Schottland hauptsächlich in kohlensauren Eisenoxydulen der Steinkohlenformation; es sind zum grösseren Theile eigentliche Thoneisensteine (*clayband*s), zum kleinern *blackband*s; die mittlere Zusammensetzung der ersteren ist nachstehende:

Bestandtheile	Thoneisenstein von Bedford (Percy)	
	roh	geröstet
FeO	49,15	—
Fe_2O_3	—	81,68
MnO	0,90	1,33
CaO	2,28	3,41
MgO	3,00	4,46
CO_2	36,16	—
Al_2O_3	0,50	0,74
SO_3	4,85	7,25
PO_5	0,71	1,11
HO	2,15	—
	100	100
Eisengehalt	38,23	57,1

Infolge des hohen Gasgehalts der Steinkohlen und der dichten Beschaffenheit der aus denselben erzeugten Koks ist auch hier, analog wie in Schottland, stark erhitzter Wind für den Steinkohlenbetrieb nothwendig. Auch in der inneren Construction stimmen die neueren Hohöfen ganz mit denen von Schottland überein.

Zur Veranschaulichung der Betriebsführung der Steinkohlenhohöfen dieses Districts dienen im Nachstehenden zwei Werke, von denen das eine hauptsächlich gutes graues Puddelroheisen, das andere Puddelroheisen geringerer Qualität liefert.

Rowfield bei Wolverhampton.

Auf 100 Pfd. graues Puddelroheisen No. III. verbraucht man:

186,6 Pfd. Steinkohlen } mit 3 pCt. Schlackenbestandtheilen von den Steinkohlen,
40,0 - Koks }
133,3 - gerösteten Thoneisenstein von 40 pCt. Gehalt mit 42,9 pCt. Schlackenbestandthl.,
93,4 - gerösteten *blackband* . . . - 50 - - - 28,8 - -
80,0 - Kalkstein . . . . . - 59 - -

Digitized by Google

Diese 32,5 pCt. haltige Beschickung liefert 144,83 Pfd. Schlacke. Der Brennmaterialverbrauch auf Koks zurückgeführt beträgt 170,62 Pfd.

Der Hohofen hat sechs Formen und producirt p. Woche c. 2000 Ctr.

Parkfield bei Wolverhampton.

Zu 100 Pfd. dichtem grauen Puddelroheisen gewöhnlicher Qualität besteht die Beschickung in:

150 Pfd.	Steinkohlen }	mit 3 pCt. Schlackenbestandtheilen von den Steinkohlen,				
53 -	Koks }					
93 -	geröstetem Thoneisenstein	von 44 pCt.	Gehalt	mit 37,2	pCt.	Schlackenbestandtheilen,
132 -	Frischschlacken	- 45 -	-	- 42,4	-	-
70 -	Kalkstein			- 59	-	-

und liefert bei einem Eisengehalt von 33,9 pCt. 138,6 Pfd. Schlacke.

Auf Koks zurückgeführt beträgt der Brennmaterialverbrauch 158 Pfd. Der Hohofen hat bei einer Gestellweite von 6½ Fuss 5 Formen und liefert wöchentlich 2100 Ctr. Roheisen.

In Staffordshire findet ebensowenig wie in Schottland die Ableitung der Gichtgase statt. Bei der allgemein in England herrschenden Vorliebe für deren Benutzung und bei der grossen Vervollkommnung der Ableitungsvorrichtungen ist wohl anzunehmen, dass man die Ableitung der Gichtgase auch bei den Steinkohlenhohöfen in Staffordshire versucht hat, und dass man aus derselben Veranlassung wie in Schottland davon hat abstehen müssen. Auch hier ist die bei der Verbrennung der austretenden Gichtgase erzeugte Vorwärmung der Beschickungsmassen für den guten Gang des Hohofens erforderlich.

Oekonomische Vortheile bei der Verwendung roher Steinkohlen.

Von einer Ersparniss durch den Betrieb mit rohen Kohlen im Vergleich zum Kokbetriebe kann überhaupt nur da die Rede sein, wo die magere Beschaffenheit der Kohlen dazu zwingt, zur Verkokung ausschliesslich Stückkohlen zu verwenden. Denn gestattet die Backfähigkeit der zur Disposition stehenden Steinkohlen die Verkokung der kleinen Kohlen, so würde, da aus den oben entwickelten Gründen zum Betriebe mit rohen Kohlen nur Stückkohlen oder höchstens Würfel verwendet werden dürfen, das im Hohofen verwendete Brennmaterial an sich bedeutend theurer sein, als das Rohmaterial für die Koke, und es liegt auf der Hand, dass die Ersparniss der verhältnissmässig unbedeutenden Verkokungskosten diese Differenz nicht ausgleichen kann.

Wo dagegen die magere Beschaffenheit der Steinkohlen die Verkokung überhaupt auf die Stückkohlen beschränkt, ist der Werth des im Hohofen verwendeten Brennmaterials gleich dem Werthe des Rohmaterials für die Koks. Hier würde sich unter ganz günstigen Verhältnissen, d. h. wo sowohl Erze, wie Kohlen für den Steinkohlenbetrieb sich eignen, die Ersparniss reduciren auf die Differenz der Kosten des erforderlichen Quantums roher Steinkohlen und des unter gleichen Verhältnissen erforderlichen Kokquantums, welches sich leicht berechnen lässt, weil in beiden Fällen der erforderliche Gehalt an Kohlenstoff für ein gleiches Roheisenquantum gleich ist.

Als Beispiel mag diese Berechnung für die Königshütte in Oberschlesien aufgestellt werden.

100 Pfd. Stückkohlen von dem Sattelflötz der Königsgrube kosten auf der Königshütte 2 Sgr. 6 Pf. Infolge des Umladens bei den Verkokungsöfen und des Besetzens derselben fallen 10 pCt. Kleinkohlen, welche nur zu einem Preise von 10 Pf. für 100 Pfd. zu verwerthen sind, so dass 100 Pfd. wirklich zur Verkokung gelangende Stückkohlen 2 Sgr. 8,22 Pf. kosten. Bei einer sorgfältigen Verkokung in geschlossenen Oefen erhält man höchstens 57 pCt. für den Hohofen brauchbare Stückkoks.

Digitized by Google

Es kosten also 100 Pfd. Koks:

1. An Kohlen	4 Sgr.	8,50	Pf.
2. an Löhnen nach den gewöhnlichen Sätzen	— -	6	-
3. an Unterhaltung des Gezähes, der Oefen, Zinsen und Amortisation der Anlage	1 -	—	-
Summe	6 Sgr.	2,5	Pf.

Bei dem durchschnittlichen Kokverbrauch von 180 Pfd. für 100 Pfd. Roheisen betragen die Brennmaterialkosten für den Centner Roheisen 11 Sgr. 2,1 Pf.

Bei der Verwendung roher Steinkohlen zum Hohofenbetriebe kommt nun weder eine durch Kleinkohlenfall veranlasste Vertheuerung der Stückkohlen in Betracht, sobald nämlich derartige Einrichtungen getroffen sind, dass die Kohlen ohne weiteres Umladen von der Grube direct zur Hohofengicht gelangen, noch entsteht bei der Verkokung selbst ein Verlust an Koks, sondern man gewinnt den vollen Gehalt der Steinkohlen an festem Kohlenstoff, also in diesem Falle 65 pCt. Koks. Das für 100 Pfd. Roheisen erforderliche Kokquantum, welchem hier c. 277 Pfd. Steinkohlen entsprechen würden, kostet mithin im zweiten Falle nur 6 Sgr. 11,08 Pf., so dass man durch die Verwendung roher Kohlen auf den Centner Roheisen eine Ersparniss von 4 Sgr. 3 Pf. erhält.

Diese Ersparniss findet sich indess wohl nur bei den Hohöfen in Schottland und auf einzelnen Werken in Wales. An allen anderen Orten, wo durch die Natur der Erze oder Kohlen dem Steinkohlenbetriebe Schwierigkeiten bereitet werden, wird sie verringert durch die zur Ueberwindung dieser Schwierigkeiten aufgewendeten Kosten oder durch die Verringerung in der Qualität des Productes, und zwar bisweilen in einem solchen Grade, dass sie nicht nur vollständig absorbirt, sondern sogar durch Mehrkosten und Nachtheile überwogen werden. Die Schwierigkeiten können nach den vorhergehenden ausführlichen Erörterungen bestehen, in einer

Abkühlung des Hohofens,
anomalen Ausdehnung der Kohlensäurezone,
verzögerten Reduction der Erze,
Verschlechterung des Roheisens,
Verringerung der Production.

Man kann ihnen entgegentreten durch

Vermehrung des Brennmaterialaufwandes,
vermehrten Kokszusatz,
erhöhte Temperatur des Windes,
Verwendung reicherer und theuerer Erze,
kostspielige Vorbereitung derselben.

Alle diese Maassnahmen involviren aber Mehrkosten beim Betriebe und können die Selbstkosten in vielen Fällen, d. h. wo die Natur der Erze und Kohlen dem Steinkohlenbetriebe nicht günstig sind, so erhöhen, dass diese Mehrkosten im Verein mit der Entwerthung des Products und der Verminderung der Production die Ersparniss aufwiegen, ja sogar an ihrer Stelle Verlust setzen.

Schmelzversuche auf der Königshütte.

Die Königshütte in Oberschlesien war nach dem Vorhergehenden ein Werk, welches zur Anstellung von Schmelzversuchen mit rohen Steinkohlen vorzüglich ins Auge gefasst zu werden verdiente, denn man musste dort zur Verkokung ausschliesslich Stückkohlen verwenden, deren Preis sich auf 2 Sgr. 6 Pf. für 100 Pfd. belief. Ausserdem ist bei der Armuth der Erze und ihrer sonst ungünstigen Beschaffenheit der Kokverbrauch der Oberschlesischen Hohöfen ein verhältnissmässig so hoher (er steigt auf 170—220 Pfd. für 100 Pfd. Roheisen), dass hier im Vergleich zu anderen Districten eine verhältnissmässig sehr bedeutende Ersparniss zu erwarten war, wenn es gelang, die Steinkohlen direct im Hohofen zu verwenden.

Digitized by Google

Die der Königshütte zur Disposition stehenden Kohlen sind, wie gesagt, mager, ziemlich gasreich und wenig schwefelkiesführend; sie liefern, bei 55—60 pCt. Stückkohlenfall, in der Verkokung, welche theils in Meilern, theils in offenen oder geschlossenen Oefen erfolgt, je nach der Vollkommenheit des Processes und der Beschaffenheit der Kohlen, dem Gewichte nach 50—57 pCt. Stückkoks, welcher, wie im vorigen Abschnitt bereits nachgerechnet war, 2 Sgr. 2,5 Pf. für 100 Pfd. kostet.

Die chemische Zusammensetzung der Steinkohlen des Sattelflötzes der Königsgrube, welches hauptsächlich das Brennmaterial für die Hohöfen liefert, ist nachstehende:

Bestandtheile	Vom östlichen Feldestheile nach Grundmann *)	Vom südlichen Feldestheile nach Grundmann *)	Bestandtheile	Vom östlichen Feldestheile nach eigener Untersuchung	Vom südlichen Feldestheile nach eigener Untersuchung
C	76,938	—		bei 100° getrocknet	lufttrocken
H	5,349	—			
N	1,119	—			
O	14,142	—	Flüchtige Bestandtheile	34	37,50
S	0,369	—	Kohlenstoff im Koks	62,70	62,50
Asche	2,083	—	Asche im Koks	3,30	
	100	—		100	100

Das wichtigste Erz für die oberschlesischen Hohöfen ist der Brauneisenstein der Muschelkalkformation, welcher mit einem Gehalt von 27—31 pCt. grösstentheils in einem mulmigerdigen, oft lettigen Zustande gewonnen wird und verhältnissmässig sehr wenig Stufferze liefert.

Das Steinkohlengebirge liefert ausserdem Thoneisensteine von 28—40 pCt. Gehalt, welche in der Nähe der Steinkohlenflötze in brodförmigen Nieren und Nestern, seltener in zusammenhängenden jedoch nur wenig aushaltenden und ziemlich unregelmässigen Lagern von wenigen Zollen Mächtigkeit auftreten. Im Verhältniss zu den Brauneisensteinen, dem Haupterz Oberschlesiens, ist jedoch der Thoneisenstein des Steinkohlengebirges trotz seiner Leichtflüssigkeit und seinem etwas höheren Eisengehalte doch von geringer Bedeutung, weil sein Vorkommen beschränkt, und seine Gewinnung kostspielig ist, so dass nur wenige, von den Brauneisenerzförderungen entfernter liegende Hohöfen denselben in grösseren Quantitäten beziehen.

Die chemische Zusammensetzung dieser Erze ist folgende.

Bestandtheile	Brauneisenerze **) von Neubeuthen roh	Brauneisenerze **) von Neubeuthen geröstet	Brauneisenerze **) von Rudepiekar roh	Brauneisenerze **) von Rudepiekar geröstet	Thoneisenstein aus der Steinkohlenformation (besonders gut über dem Durchschnitt) nach Karsten roh	Thoneisenstein aus der Steinkohlenformation (besonders gut über dem Durchschnitt) nach Karsten geröstet
FeO	—	—	—	—	50,80	—
Fe_2O_3	43,15	62,82	41,08	59,92	—	76,30
MnO	—	—	—	—	1,68	2,28
Mn_2O_3	0,72	1,04	3,12	4,55	—	—
CaO	0,60	0,87	1,65	2,47	0,54	0,73
MgO	0,15	0,21	1,10	1,61	0,63	0,85
SiO_3	21,93	31,82	13,85	19,48	11,87	16,10
Al_2O_3	2,40	3,44	5,70	8,34	2,80	3,79
CO_2	Spur	—	3,86	—	31,71	—
Hydratwasser	23,00	—	22,34	—	—	—
Hygroskop. Wasser	8,05	—	6,25	—	—	—
ZnO	—	—	2,49	3,63	—	—
	100	100	100	100	100	100
Eisengehalt	30,20	43,83	28,75	41,94	39,5	53,41

*) Vergl. in dieser Zeitschrift Bd. IX. Abth. *B.*

**) Die Analyse der rohen Erze fand im Laboratorium der Königshütte statt. Die Zusammensetzung der gerösteten Erze ist durch Berechnung ermittelt.

Im Durchschnitt wird der geröstete Thoneisenstein nur mit 39 pCt. ausgebracht.

Hieraus ergiebt sich, dass die Steinkohle Oberschlesiens an und für sich nicht ungünstig für den Betrieb mit rohen Kohlen war, da, wie oben nachgewiesen, auch gasreiche Kohlen unter Umständen im Hohofen sich verwenden lassen. Dagegen musste die Armuth und die Schwerreducirbarkeit der Erze im Verein mit den gasreichen Steinkohlen, vor Allem aber die mulmige und dichte Beschaffenheit, sowie der Wassergehalt der Erze von vorn herein Zweifel hervorrufen, ob es gelingen werde, den Betrieb mit rohen Steinkohlen auf der Königshütte mit Vortheil durchzuführen.

Die bezeichneten Schwierigkeiten, welche man vor der Einleitung der Versuche sich keineswegs verhehlte, hoffte man indess im Wesentlichen durch Röstung der Erze und des Kalksteins zu überwinden. Die Röstung sollte nicht nur den Wassergehalt der Erze und die Kohlensäure des Kalksteins beseitigen, und dadurch dem Hohofen selbst eine ganz bedeutende Wärmeentziehung*) ersparen, sondern auch eine Zusammensinterung des mulmigen Materials herbeiführen, und auf diese Weise die Reduction befördern, die Lagerung der Beschickungsmassen im Hohofen auflockern, so dass mit dem gleichmässigen Durchzug der Gase eine schnellere Verkokung der Steinkohlen stattfinden konnte.

Der Hohofen, welcher zu diesen Schmelzversuchen als der in seiner Construction geeignetste ausgewählt wurde, hatte bei einer Höhe von 48½ Fuss eine 8½ Fuss weite Gicht, einen 14 Fuss 10 Zoll weiten Kohlensack und bei 6 Formen in der Formebene einen Durchmesser von 4 Fuss. Der Wind erhielt eine Pressung von 2¼—2¾ Pfd. in den Düsen und wurde bis auf 280 Grad C. erhitzt.

Da Anfangs noch keine Röstöfen für das Brennen des Kalks und der milden Brauneisenerze disponibel waren, arbeitete man mit auf der Halde abgerösteten Thoneisensteinen, einer kleinen Quantität Frischschlacke und rohem Kalkstein und verbrauchte für 100 Pfd. Roheisen:

291,7 Pfd.	Steinkohlen mit	3,5	pCt.	Schlackenbestandtheilen,
218,75 -	geröst. Eisenstein von 39 pCt. Gehalt mit . .	44,0	-	-
31,25 -	Frischschlacke - 47 - - - . .	42,0	-	-
100,0 -	Kalkstein mit	59,0	-	-

so dass die 28,5 pCt. haltige Beschickung 179,35 Pfd. schlackige und in dem Brennmaterial 102,09 Pfd. flüchtige Bestandtheile und 189,6 Pfd. Koks enthielt.

Ehe diese Beschickung gesetzt wurde, hatte man schon einige Tage hindurch mit einem steigenden Zusatz von Steinkohlen gearbeitet und schon in dieser kurzen Zeit in der allmäligen Abnahme des Gichtenwechsels eine unverkennbare Einwirkung der Steinkohlen wahrgenommen. Kaum war jedoch vorstehende Beschickung, in welcher das Brennmaterial ganz in Steinkohlen bestand, wenige Tage hindurch aufgegeben, so verminderte sich die Zahl der täglichen Gichten um 20 bis 25 pCt. und ging mit der längeren Dauer des Versuches nach drei bis vier Wochen bis auf die Hälfte ihrer früheren Höhe zurück. Dabei trat im Gestell eine an dem matteren Fluss des Roheisens und der Schlacke immer bemerkbarere Abkühlung ein, trotzdem dass die Formen gewöhnlich klar blieben und in der Nähe des Auges eine intensive Hitze zeigten. Das Roheisen, welches anfangs grau und körnig war, verlor allmälig das Korn und wurde im Bruch mehr und mehr dicht, ja sogar halbirt und an den Kanten weiss; dabei hatte es eine geringe Festigkeit und zeigte beim Erkalten eine so grosse Spannung, dass sehr oft die noch rothglühenden Gänze zersprangen. Im Puddelofen schmolz es schwer ein, gaarte dann rasch, gab aber eine wenig haltbare kurzsehnige Rohschiene; nur beim Verpuddeln unter der Schlacke erhielt man aus diesem Roheisen mit einem sehr hohen Abgange von 20—24 pCt. ein festes sehniges Eisen von durchaus guter Beschaffenheit. Anzeichen von Rothbruch, welche auf einen Schwefelgehalt hätten schliessen lassen, waren nie bemerkt worden.

*) Die für 100 Pfd. Roheisen erforderlichen Erze und Kalkstein enthalten 36 Pfd. CO_2 und 103 Pfd. Wasser, deren Entbindung aus dem festen resp. tropfbar-flüssigen Zustande in den gasförmigen $(36 \cdot 209) + (103 \cdot 540) = 23144$ Wärmeeinheiten absorbirt.

Digitized by Google

Die chemische Untersuchung ergab in 100 Theilen dieses Roheisens:

2,280 freien Kohlenstoff,
0,420 gebundenen Kohlenstoff,
4,017 Silicium,
0,071 Schwefel.

Seine Fehlerhaftigkeit bestand mithin in dem grossen Siliciumgehalt und der geringen Kohlung, — beides Folgen der nachtheiligen Einwirkung der Destillation der Steinkohlen.

Nach einer vierwöchentlichen Betriebsführung mit rohen Steinkohlen hatte sich, ohne dass es gelungen war, die Qualität des Roheisens zu verbessern, der Gang des Hohofens selbst so sehr erschwert, dass man gezwungen wurde, wieder zum Koksbetriebe zurückzukehren. Infolge der Abkühlung, welche sich allmälig dem ganzen Hohofenraume mitgetheilt hatte, war nicht allein die Production bis auf die Hälfte der früheren Höhe gesunken, sondern es bildeten sich auch bei der geringen Hitze des Roheisens und der Schlacke immer stärkere Ansätze auf dem Boden und an den Wänden des Gestells, welche bei längerem Fortbetrieb mit Steinkohlen ein vollständiges Einfrieren des Ofens befürchten liessen.

Dabei sei noch bemerkt, dass auch durch eine stärkere Erhitzung des Windes bis über 330 Grad C. es nicht gelingen wollte, die vorhandenen Schwierigkeiten zu beseitigen. Während nämlich der bei dem in Rede stehenden Hohofen aufgestellte Apparat nur im Stande war, bei normalem Betriebe, wo täglich c. 160 Tonnen Koks im Hohofen verbrannt wurden, den Wind auf 250 Grad zu erhitzen, steigerte sich dessen Temperatur mit der Abnahme des Gichtenwechsels, wobei natürlich auch eine geringere Windmenge den Apparat durchströmte allmälig bis über den Schmelzpunkt des Bleies (330 Grad C.) ohne dass eine Besserung im Hohofengange bemerklich wurde.

Hatte man somit durch diesen Versuch die Ueberzeugung gewonnen, dass es nicht möglich war, selbst die reichere und in Rücksicht auf ihre physikalische Beschaffenheit günstigere Erzsorte Oberschlesiens bei rohen Steinkohlen allein zu verschmelzen, so musste es sich ferner darum handeln, ob sich nicht bei einer nur theilweisen Verwendung von Steinkohlen, ähnlich wie in Staffordshire, günstigere Resultate erreichen liessen. Bei der Wiederaufnahme der Schmelzversuche wollte man ferner darauf bedacht sein, hauptsächlich milde Brauneisenerze zur Verarbeitung zu bringen, weil die Verarbeitung der theueren Thoneisensteine, selbst wenn dieselben bei einer theilweisen Verwendung von rohen Steinkohlen gelingen sollte, für die Königshütte keine ökonomischen Vortheile erwarten liess. Zu diesem Behufe versuchte man den schon oben mitgetheilten Plan, die milden Brauneisenerze zu rösten und dadurch für die Verarbeitung bei Steinkohlen geeigneter zu machen, auszuführen.

Die ersten, in einem gewöhnlichen Kalkbrennofen angestellten Röstversuche ergaben ein durchaus ungünstiges Resultat. Infolge der dichten Lagerung der Erze wurde nämlich der Luftzug im Ofen so gehemmt, dass die mit den Erzen in abwechselnden Schichten aufgegebenen Steinkohlen nur sehr unvollständig verbrannten. Das Feuer zog sich immer mehr nach unten, nach den Ausziehöffnungen, durch welche allein der Eintritt der atmosphärischen Luft stattfinden konnte, zurück, bis der Ofen nach einigen Tagen gänzlich erlosch.

Man entschloss sich deshalb zur Errichtung eines besonderen Röstofens, dessen eigenthümliche Construction die Verbrennung der Steinkohlen trotz der dichten Lagerung der Beschickung möglich machen sollte. Derselbe erhielt im Allgemeinen die Gestalt der in England gebräuchlichen Eisensteinröstöfen und unterschied sich nur dadurch, dass sich an beiden gegenüberliegenden Längsseiten Ausziehöffnungen befanden, und dass an dem ganzen Umfange des Schachtes bis zu $\frac{3}{4}$ der Ofenhöhe mittelst feuerfester Hohlziegeln mehrere Hundert Luftzuführungsöffnungen angebracht waren, welche den inneren Ofenraum mit der äusseren Luft in Verbindung setzten. Wenn nun auch die Wirksamkeit dieser besonderen Einrichtung nicht zu verkennen war, indem in der That nunmehr wenigstens an den Schachtwänden eine lebhafte Verbrennung der Kleinkohlen stattfand, und dieser

Digitized by Google

Ofen mit Rücksicht auf einen gleichen cubischen Inhalt beim Rösten von Thoneisenstein fast die doppelte Leistung der älteren Röstöfen erreichte, so ergaben doch auch jetzt die mit milden Brauneisenerzen angestellten Röstversuche noch keine zufriedenstellenden Resultate. Man erhielt nämlich immer nur einen Theil des gerösteten Erzes in zusammengesinterten Stücken, welche wiederum entweder verschlackt, oder so wenig fest waren, dass sie beim Umladen in kleine Stücke und Staub zerfielen, während der andere Theil des Röstgutes in einem mehr oder weniger feinen, sandigen Zustande gewonnen wurde. Um diesen letzten Theil, welcher ungefähr $\frac{1}{3}$ der ganzen Erzmasse ausmachte, zur Verarbeitung im Hohofen geeignet zu machen, band man ihn in Kalkmilch zu einem steifen Gemenge ein, welches man an der Luft trocknen liess.

Die infolge dieser umständlichen aber doch unvermeidlichen Operation gesteigerten Aufbereitungskosten, welche für den Centner geröstetes Erz auf 5,4 Pf. oder für 1 Ctr. Roheisen auf 1 Sgr. 6 Pf. sich beliefen, machten die Erreichung eines ökonomischen Vortheils beim Rösten der milden Erze sehr zweifelhaft und waren die Veranlassung, dass man den anfänglichen Plan aufgab und bei den nächsten Schmelzversuchen auch rohe Brauneisensteine mit verarbeitete.

Bei der zweiten Reihe der Schmelzversuche bestand das Brennmaterial fortdauernd dem Volumen nach zur Hälfte, dem Gewichte nach c. zu $\frac{3}{5}$ in rohen Steinkohlen, zum Uebrigen in Koks. Anfangs wurden noch hauptsächlich geröstete Erze verarbeitet; dann gab man der Beschickung einen allmälig steigenden Zusatz von rohen Erzen und ersetzte den rohen Kalkstein nach und nach durch gebrannten. Jede einzelne Beschickung wurde so lange durchgesetzt, bis man ihre Einwirkung auf den Gang des Hohofens genügend festgestellt hatte. Bei mehreren Beschickungen erhielt sich der Hohofen in einem normalen regelmässigen Gange, bei anderen traten sehr bald ähnliche Erscheinungen auf wie bei den früheren Schmelzversuchen, welche eine Aenderung der Betriebsführung nöthig machten. In dem letzten Falle zeigte sich eine Verminderung des Erzsatzes von sehr geringer Wirkung, dagegen beseitigte man die Abkühlung des Ofens sehr bald durch einige leere Koksgichten.

Unter den Beschickungen, welche einen normalen Gang des Hohofens gestatteten, sind folgende die wichtigsten:

Beschickung No. I. — Für 100 Pfd. Roheisen verbrauchte man:

169,53 Pfd.	Steinkohle	} mit 3,5 pCt. Schlackenbestandtheilen (von den Steinkohlen),	
96,87 -	Koks		
215,28 -	geröstete Thoneisensteine und milde Brauneisenerze von 39 pCt. Gehalt	mit 44,3 pCt.	Schlackenbestandtheilen,
32,30 -	Frischschlacke von . . 45 -	- -	42,4 - -
79,68 -	Kalkstein mit		59 - -
8,61 -	gebrannter Kalk (diente zum Einbinden des feinen Erzstaubes, welches Gemenge c. 12,9 Pfd. Wasser enthielt) mit		100 - -

Diese Beschickung hatte einen Erzgehalt von 28,6 pCt., lieferte 175,77 Pfd. Schlacke und enthielt in den Steinkohlen 59,32 Pfd. Gase. Der Gesammtverbrauch an Brennmaterial berechnet sich zu 207,06 Pfd. Koks.

Das Roheisen war feinkörnig grau und hatte ganz analoge Eigenschaften wie das frühere ganz bei Steinkohlen erblasene, wenn auch nicht in so hervortretendem Grade. Die Production erhielt sich auf 200 Ctr. p. Tag.

Bei einer anderen Beschickung, No. IV., verwendete man nur gebrannten Kalk und gab einen geringen Zusatz von rohen Brauneisenerzen. Für 100 Pfd. Roheisen verbrauchte man:

173,80 Pfd.	Steinkohlen	} mit 3,5 pCt. Schlackenbestandtheilen (von den Steinkohlen),	
99,31 -	Koks		
148,06 -	geröstetes Thoneisenstein von 39 pCt. Gehalt	mit 44,3 pCt.	Schlackenbestandth.,
91,11 -	rohe Brauneisenerze . . -	29,5 - - -	27 - -

Digitized by Google

34,17 - Frischschlacke . . . . . 45 pCt. Gehalt mit 42.4 pCt. Schlackenbestandth.
66,06 - gebrannten Kalk mit . . . . . 92 - -

Diese Beschickung lieferte bei einem Eisengehalt von 29,4 pCt. 178,13 Pfd. Schlacke und enthielt in den Steinkohlen 60,83 flüchtige Bestandtheile. Der Brennmaterialverbrauch betrug zu Koks berechnet 212,28 Pfd.

Das Roheisen war gewöhnlich grobkörnig grau, behielt aber dieselben schon früher erwähnten Fehler; die tägliche Production betrug nur 175 Ctr.

Eine dritte Beschickung, No. V., in welcher die rohen Brauneisenerze in noch grösserer Menge vertreten waren, bestand für 100 Pfd. Roheisen in:

176,25 Pfd. Steinkohlen
100,00 - Koks } mit 3,5 pCt. Schlackenbestandtheilen (von den Steinkohlen).
126,83 - geröst. Thoneisenstein von 39,0 pCt. Gehalt mit 44,0 pCt. Schlackenbestandtheilen.
117,97 - rohe Erze . . . . - 29,5 - - - 26,0 - -
34,97 - Frischschlacken . . - 45,0 - - - 42,4 - -
65,28 - gebrannten Kalk mit . . . . . 92,0 - -

und enthielt somit bei einem Eisengehalt von 28.9 pCt. 173,33 Pfd. schlackige Bestandtheile und in den Steinkohlen 61,68 Pfd. Gase. Der Brennmaterialaufwand betrug, in Koks berechnet, 215,27 Pfd. Das Roheisen war, wie bei der früheren Beschickung, grobkörnig grau mit derselben fehlerhaften Beschaffenheit. Die tägliche Production betrug nur 170 Ctr.

Sowohl in der chemischen Zusammensetzung als in dem Verhalten beim Verpuddeln war das bei den letzten Schmelzversuchen erblasene Roheisen dem früher erzeugen Ganzsteinkohlenroheisen sehr ähnlich.

Nach der in dem Laboratorium der Königshütte ausgeführten Analyse enthielt das aus der Beschickung No. V. erzeugte Roheisen in 100 Gewichttheilen:

2,450 freien Kohlenstoff,
0,510 gebundenen Kohlenstoff,
4,568 Silicium,
1,900 Mangan,
0,442 Phosphor,
Spuren von Schwefel.

Es zeichnete sich also ebenfalls durch einen hohen Gehalt an Silicium und einen sehr geringen Gehalt an chemisch gebundenem Kohlenstoff aus. Nur durch vorhergegangenes Feinen oder durch die Verarbeitung in einem Schlackenpuddelofen gelang es, aus diesem Roheisen bei hohem Abgange ein brauchbares Schmiedeeisen darzustellen. Eine Analyse des gefeinten Roheisens ergab in 100 Gewichtstheilen:

0,596 freier Kohlenstoff,
0,764 gebundener Kohlenstoff,
0,595 Silicium,
0,264 Mangan,
0,712 Phosphor.

Wenn nun auch bei der letzten Reihe der Schmelzversuche der Hohofen mehr oder weniger in normalem Gange blieb, so erhielt man doch im Allgemeinen dieselben ungünstigen Resultate, nämlich:

Abnahme der Production,
Steigerung des Brennmaterialaufwandes,
Verschlechterung der Roheisenqualität, und
Erhöhung der Selbstkosten.

Die letztere beruhte in der grösseren Verwendung der kostbareren Thoneisensteine und in den mit der Abnahme der Production steigenden generellen Kosten. Der grössere Verbrauch an

Digitized by Google

Brennmaterial veranlasste an und für sich keine Kostenerhöhung, weil die im Gegensatz zu den Koks billigeren Steinkohlen den Durchschnittspreis des Brennmaterials ermässigten.

Für die Höhe des Brennmaterialverbrauchs wurde nicht sowohl die Reichhaltigkeit der Beschickung als vielmehr die anderweite Beschaffenheit der Erze, nämlich ihre mehr oder weniger dichte Lagerung im Hohofen bestimmend. Die höchste Production von 200 Ctr. pro Tag erreichte man bei einer 28,6 pCt. reichen Beschickung, deren Erze nur in gerösteten Thon- und Brauneisensteinen mit einem geringen Zusatz von Frischschlacken bestanden; mit dem Zusatz von rohen, dichtliegenden Erzen nahm die Production auffallend ab und verringerte sich bei einer 27,7 pCt. reichen Beschickung, deren Erze zu 60 pCt. in rohen, im Uebrigen in gerösteten Brauneisenerzen und Thoneisensteinen bestand, auf 140 Ctr. p. Tag, während der Brennmaterialaufwand (in Kok berechnet) gegen die frühere Beschickung von 207 auf 225 Pfd. stieg.

Bei dem ungünstigen Ergebniss der Versuche, die milden Brauneisenerze zu rösten und bei dem hohen Preise der Thoneisensteine, war die Mitverwendung der reichen, stuffigen Eisenfrischschlacken das einzige Mittel, die Production zu heben und die Selbstkosten zu ermässigen, doch konnte dieses Mittel natürlich nicht dazu beitragen, die Qualität des Roheisens zu verbessern.

Wenn man nun schliesslich die bei dem Hohofen auf der Königshütte durchgesetzten Beschickungen mit den Beschickungen der Steinkohlenhohöfen von Grossbritannien vergleicht, so findet man weder in Schottland noch in Wales analoge Verhältnisse: eine entfernte Aehnlichkeit bieten die Steinkohlenhohöfen in Staffordshire. Doch auch hier treten so viele und zum Theil so bedeutende Unterschiede zu Ungunsten der Oberschlesischen Verhältnisse auf, dass der geringe Erfolg der Versuche sehr erklärlich wird.

Bei denjenigen Hohöfen in Staffordshire, welche mit Steinkohlen und Koks arbeiten, ist nicht nur die Beschickung reichhaltiger, der Schlackenfall geringer, der Gehalt des Brennmaterials an flüchtigen Bestandtheilen trotz des relativ grösseren Steinkohlenzusatzes niedriger, sondern auch die Beschaffenheit der Erze eine ganz andere. Zur Darstellung eines guten grauen Roheisens verarbeitet man in diesen Hohöfen nur die stuffigen, wegen ihres Bitumen- und Kalkgehalts leicht reducirbaren *blackbands* und Thoneisensteine und nimmt nur dann seine Zuflucht zu der Mitverwendung von Frischschlacken, wenn man ein geringwerthiges Puddelroheisen darstellen will.

Nach den Ergebnissen dieser Schmelzversuche muss man es aufgeben, die Brauneisenerze der Oberschlesischen Muschelkalkformation bei Steinkohlen allein oder bei einem gemischten Brennmaterial von halb Steinkohlen halb Koks (dem Volumen nach) zu verarbeiten und es bleibt überhaupt sehr unwahrscheinlich, dass man bei diesen Erzen einen, einigermaassen hohen Zusatz von Steinkohlen der Koksgicht wird beigeben können. Die Möglichkeit ist aber noch nicht ausgeschlossen, dass geröstete Thoneisensteine, oder geröstete und nach der früher angegebenen Weise aufbereitete Brauneisenerze sich bei gebranntem Kalk und einem geringeren Zusatz von Steinkohlen werden verarbeiten lassen. Verhältnisse, welche hier nicht auseinander gesetzt werden können, verhinderten die Durchführung eines dahin gerichteten Versuches, bis zu welcher Grenze die Beschaffenheit dieser Erze einen Zusatz von Steinkohlen im Hohofen gestatteten. So interessant die weitere Durchführung dieses Versuches für die Technik gewesen sein würde, so wenig lässt sich von demselben bei den hohen Preisen der Thoneisensteine und den kostspieligen Aufbereitungskosten der Brauneisenerze ein ökonomischer Vortheil für das Werk erwarten.

Wenn es auch nicht abzuleugnen ist, dass durch gewisse Aenderungen der bei diesen Schmelzversuchen benutzten Betriebsvorrichtungen, besonders durch Aufstellung eines zweiten Winderwärmungsapparates zur Erhöhung der Windtemperatur auf 350—400 Grad C.*) und durch Anwendung

*) Bei einem späteren Schmelzversuch, bei welchem das Brennmaterial auch in halb Steinkohlen, halb Koks (dem Volumen nach) bestand, arbeitete man mit einer Windtemperatur von 370° C., ohne jedoch irgend wie günstige Resultate zu erzielen.

Digitized by Google

eines weiteren Hohofengestells, welches eine bessere Ausnutzung der vorhandenen sechs Formen gestattete, günstigere Resultate ermöglicht werden, so bleibt doch wenig Hoffnung vorhanden, die hauptsächlich in der Armuth und der mulmigen Beschaffenheit der Erze begründeten Schwierigkeiten ohne solche Kosten zu überwinden, welche die mögliche Ersparniss illusorisch machen.

Sind nun auch die Resultate der auf der Königshütte angestellten Schmelzversuche in sofern ungünstig zu nennen, als sie die Erwartung, in Oberschlesien den Betrieb mit rohen Steinkohlen einzuführen, nicht gerechtfertigt haben, so bleibt doch zu beachten, dass das Resultat eines jeden rationell durchgeführten Versuches der Technik und der Industrie Vortheil gewährt. Es werden deshalb die auf der Königshütte gemachten Erfahrungen nicht verloren sein, sondern auch sie werden ihr Scherflein zur Aufklärung der Theorie des Hohofenprocesses, zur Kenntniss der Oberschlesischen Erze und zur Fortentwickelung der Oberschlesischen Industrie beitragen.

Digitized by Google

C. Literatur.

Ueber die Errichtung einer hüttenmännischen Lehranstalt in Oberschlesien. Von Dr. A. Huyssen, Berghauptmann. Breslau, Verlag von Ed. Trewendt, 1863. 31 Octavseiten.

Die Entwickelung eines Gewerbes ist nicht blos von dem Geldcapital, dem Rohstoffbezuge und dem Productenabsatze, sondern wesentlich auch von dem geistigen Capital, der Fertigkeit und Einsicht der Arbeiter und Betriebsführer abhängig. Ein Gewerbe pflegt daher da am besten zu gedeihen, wo es heimisch geworden ist. In Oberschlesien gehört die Aufnahme des Bergbaues und Hüttenbetriebes den letzten Generationen und hinsichtlich der gegenwärtigen bedeutenden Entwickelung den letzten Decennien an. Die von Deutschen geleitete Industrie ist dort hauptsächlich auf den polnischen Arbeiter angewiesen; die Schwierigkeit der sprachlichen Verständigung wird vermehrt durch die bekannte niedrige Bildungsstufe der polnischredenden Bevölkerung. Während anderwärts die tüchtigeren Kräfte sich zu Meistern, Werkführern, Fabrikanten von unten herauf arbeiten, ist das polnische Element wenig zu einem solchen Vorrücken von Stufe zu Stufe geeignet. Es fehlt demselben eben an Bildung und dem Reiz und der Möglichkeit, solche zu erwerben.

Wenn nun anderwärts in günstiger gestellten Gewerbsgegenden niedere Fachschulen in der Regel vorhanden sind und gute Erfolge damit erreicht werden, — wir dürfen hier nur die Bergschulen nennen, — so ist in Oberschlesien die Gründung einer Hüttenschule dringendste Nothwendigkeit, um die dortigen Hütten in den Stand zu setzen, mit anderen Werken des In- und Auslandes zu concurriren und die traurigen Uebelstände bei den Arbeitern zu mildern.

Der Plan, eine solche Hüttenschule in Königshütte oder auch in Beuthen oder Kattowitz zu errichten, ist in der vorliegenden Schrift nach allen Richtungen entwickelt und insbesondere auch hinsichtlich des Kostenaufwandes durch specielle Anschläge erörtert, wobei dem Herrn Verfasser die Erfahrungen bei der unter seiner Leitung ins Leben gerufenen Bergschule zu Düren zu Gebote gestanden haben. — Bei dem geringen Umfange des Werkchens unterlassen wir, auf dessen Inhalt selbst einzugehen, verfehlen jedoch nicht, dieselbe den Oberschlesischen Hüttenleuten und denen, welche sich überhaupt für die Einrichtung solcher Schulen interessiren, angelegentlichst zu empfehlen.

Ueberzeugt von der Nothwendigkeit und Zweckmässigkeit der gemachten Vorschläge, glauben wir von dem bekannten Gemeinsinn der oberschlesischen Industriellen eine baldige Verwirklichung des Planes ganz im Geiste des Verfassers erwarten zu dürfen, und hoffen, dass die dabei zu bringenden Opfer in dem Gedeihen der vaterländischen Arbeit reichliche Früchte tragen mögen.

Bergwerks- und Hüttenkarte des westfälischen Oberbergamts-Bezirks. Dritte, verbesserte und erweiterte Auflage. Essen, Verlag von G. D. Bädeker.

In dem gewerbthätigen Kohlenbecken der Ruhr werden die Maschen des zur Bewältigung des Verkehrs erforderlichen Schienennetzes von Jahr zu Jahr enger gezogen und complicirter: Projecte

Digitized by Google

zu neuen Eisenbahnanlagen, zu denen sich auch der grossartige Plan, den Rhein mit der Weser und Elbe durch einen Kanal zu verbinden, gesellt hat, bilden fortwährend den Gegenstand lebhafter Erörterungen in den betheiligten Kreisen. Dem so fühlbaren Bedürfniss einer Orientirung über die bestehenden und werdenden Verkehrswege kommt die kürzlich erschienene dritte Auflage der unseren Lesern hinreichend bekannten Bergwerks- und Hüttenkarte recht erwünscht entgegen, und müssen wir dem im Gebiete unserer technischen Literatur so thätigen Herrn Verleger unseren besonderen Dank dafür aussprechen, dass er auch die neuesten Projecte mitberücksichtigt und dafür Sorge getragen hat, den Umfang der Karte bis auf die dem Kohlenbecken naheliegenden, für den Verkehr so wichtigen Orte Crefeld und Uerdingen, nebst Osterrath und Neuss, Düsseldorf, Elberfeld mit Barmen, Limburg, Iserlohn und Altena zu erweitern. Auch die am Rande der Karte enthaltenen Darstellungen der Gegenden von Ibbenbüren und Minden sind der Ausdehnung des dortigen Betriebes entsprechend vergrössert.

Die Locomotiv- und Pferdebahnen, die verschiedenartigen in Betrieb befindlichen Gruben- und Hüttenwerke sind in der früheren Weise durch besondere Zeichen angemessen unterschieden, und sind die Namen der betreffenden Actiengesellschaften in stehender Schrift beigesetzt. Die am 1. Januar 1863 nicht in Betrieb stehenden Gruben sind nicht angegeben, jedoch ist auch auf die neuesten Anlagen überall Rücksicht genommen. Die Karte ist sonach auch denen, welche bereits die früheren Auflagen der Karte besitzen, als unentbehrlicher Begleiter und Wegweiser durch das Ruhrkohlenbecken auf das angelegentlichste zur Anschaffung zu empfehlen.

Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde zum Gebrauch bei Vorlesungen und zum Selbststudium. Bearbeitet von Bruno Kerl, Königlich hannoverscher Bergamtsassessor und Professor der Hüttenkunde und Probirkunst an der Königlichen Bergschule zu Clausthal. In vier Bänden. Zweite, umgearbeitete und vervollständigte Auflage. Zweiter Band. Mit 8 lithographirten Tafeln. Freiberg, Buchhandlung J. G. Engelhardt (Bernhardt Thierbach), 1863. XXIV. und 848 Octavseiten.

Was wir von dieser zweiten Auflage der Kerl'schen Hüttenkunde in Betreff des ersten Bandes (s. Bd. 9. *B.* S. XXXIII. dieser Zeitschrift) sagten, das können wir in Betreff des zweiten Bandes jetzt mit gleichem Rechte wiederholen, dass wir sie nämlich als eine durchaus neue, wesentliche Bereicherung unserer hüttenmännischen Literatur zu betrachten haben.

Wir finden in diesem Bande wieder dieselben sieben Metalle, wie früher, nur in etwas veränderter Reihenfolge behandelt, nämlich das Blei, Kupfer, Zink, Cadmium, Zinn, Quecksilber und Wismuth.

Bei jedem einzelnen dieser Metalle ist die frühere Behandlungsweise beibehalten worden, dass nach der Aufführung der Erze und der Verfahrungsarten, dieselben auf ihren Metallgehalt zu probiren, die verschiedenen Zugutemachungsmethoden derselben besprochen und für jede derselben dann einige der Praxis entnommenen Beispiele in mehr oder weniger ausführlicher Darstellung gegeben werden. In der hierbei befolgten Anordnung und Vertheilung des Stoffes sind einige zweckentsprechende Veränderungen eingetreten:

So wird jetzt die Bleigewinnung in Heerdöfen gleich hinter der ihr so verwandten Bleigewinnung in Flammöfen abgehandelt. Die beiden Capitel über »Röstreductionsarbeit« und »Vereinigte Röst- und Niederschlagsarbeit«, welche letztere sich nur dadurch von ersterer unterschied, dass bei mangelndem Eisengehalte der Erze eisenhaltige Zuschläge zum Verschmelzen gegeben werden, sind jetzt zu Einem Capitel über »ordinaire Bleiarbeit« vereinigt worden. Dem wichtigen Processe des Bleiraffinirens, der früher nur beiläufig kurz besprochen wurde, ist jetzt ein eigener Abschnitt gewidmet worden.

Digitized by Google

Bei der Behandlung der Kupferhüttenprocesse ist ein besonderer Abschnitt über das »Verschmelzen von gediegenem Kupfer« eingeschaltet worden.

Die vollständigste Umarbeitung hat die Darstellung der Zinkgewinnung erfahren, eine Abtheilung des Werkes, welche in der ersten Auflage ziemlich mangelhaft behandelt war, jetzt aber, unter Benutzung der seitdem erschienenen reichen Literatur über diesen Gegenstand, eine vortreffliche Bearbeitung gefunden hat.

Auch bei den übrigen der angeführten Metalle wären einige Aenderungen in der Anordnung des Stoffes zu erwähnen.

Uebrigens giebt es wohl kaum ein Capitel, das nicht eine Vervollständigung oder eine theilweise oder gänzliche Umarbeitung erfahren hätte. In welchem Maasse der Gesammtinhalt hierbei zugenommen hat, zeigt schon ein Blick auf den veränderten Umfang des Bandes, dessen Seitenzahl auf mehr als das Doppelte angewachsen ist, während sich die Anzahl der Figurentafeln bei gleichzeitig bedeutend vergrössertem Format derselben beinahe verdoppelt hat. Was nur immer seit dem Erscheinen der ersten Auflage in unserer gesammten hüttenmännischen und der dieser verwandten Literatur Erwähnenswerthes erschienen ist, ist von dem Verfasser getreulich benutzt worden; kein Aufsatz, kaum eine Notiz ist unbenutzt geblieben. Ausserdem finden wir in dem Werke aber einen grossen Schatz ganz neuer, bisher noch nirgends veröffentlichter Beschreibungen von Betriebseinrichtungen und Apparaten, und noch nicht bekannt gewordener Nachrichten von Betriebsverhältnissen und Betriebsresultaten. Wir mögen in demselben — im Bereich der durchgenommenen Metalle — Auskunft und Belehrung suchen, über welchen Hüttenprocess, über welche locale Modification eines solchen wir wollen, es wird uns selten im Stiche lassen. Als ein Vorzug vor ähnlichen Werken nichtdeutscher Autoren verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, dass hierbei natürlich an erster Stelle die einheimischen Hütten und deren Betriebsverhältnisse Berücksichtigung gefunden haben, demungeachtet jedoch auch Alles, was von ausländischen Verhältnissen ein besonderes Interesse gewährt, aufgenommen worden ist. Wenn wir, das Buch in der Hand, die betreffenden Werke betreten und im Einzelnen nicht gerade Alles so, wie es dort verzeichnet ist, vorfinden, so ist hiervon die Schuld nicht dem Verfasser zuzuschreiben, da sich der Betrieb mancher Hüttenwerke oft in einem Jahre so vollständig verändert, dass es ganz unmöglich erscheint, ein Buch zu schreiben, bei dessen Erscheinen nicht schon vieles in demselben Enthaltene seine Gültigkeit verloren hätte.

Was wir in dem Werke vermissen, ist wiederum nur die Einheit und Gleichförmigkeit in der Bearbeitung. Dadurch, dass der Verfasser bei der Behandlung einiger Gegenstände verschiedenen Ansichten ihr Recht widerfahren lassen wollte, hat er so manches einander Widersprechende aufgenommen, ohne schliesslich sein eigenes Urtheil darüber abzugeben. Infolge der mehr oder weniger getreuen Wiedergabe der Quellen, aus denen der Verfasser schöpfte, findet sich vieles an verschiedenen Stellen mehrmals wiederholt; dies hätte vermieden und dadurch mancher Abschnitt kürzer und übersichtlicher behandelt werden können. Kurz, es zeigen einige Theile immer noch den Charakter einer kritiklosen Zusammenstellung eines ausserordentlich reichhaltigen Materials, weil ihnen eben die gründliche Durcharbeitung zu einem einheitlichen Ganzen fehlt.

Eine besondere Anerkennung verdient auch hier wieder die reiche, nirgends fehlende specielle Angabe der Quellen, welche für das weitere Studium von so grosser Wichtigkeit ist.

Die Aufbereitung. Von M. F. Gätzschmann, Bergrath und Professor der Bergbaukunst an der Königlich sächsischen Bergakademie zu Freiberg. III. Lieferung, S. 385—544, mit 3 Steindrucktafeln und in den Text eingedruckten Holzschnitten. Freiberg 1863. J. G. Engelhardt (B. Thierbach). Octav.

Wie wir bereits bei Besprechung der zweiten Lieferung (Bd. X. S. IV.) hervorhoben, theilt der Herr Verfasser die nasse Aufbereitung in vier Hauptabtheilungen: I. das Siebsetzen, II. die

Absonderung in der Mehlführung, III. das Verwaschen auf Heerden und Gräben und IV. die Absonderung in Schalen und Bottichen. Das ganze dritte Heft behandelt noch die erste dieser Abtheilungen, mit welchem das zweite Heft bereits begonnen hatte; der Herr Verfasser kommt darin aber noch nicht bis zur Darstellung des Siebsetzens und der Setzmaschinen selbst, sondern steht noch in der Beschreibung der vorbereitenden Arbeiten zum Zwecke der Zerkleinerung. Hiervon führt das vorliegende Heft den Abschnitt über die Stempelpochwerke zu Ende, bringt die Abschnitte über die Hammerpochwerke und über die Walzwerke ganz und beginnt den Abschnitt über die Mühlen. Wir sagten schon bei unserer früheren Besprechung, dass wir diese wichtigen Arbeiten zur Zerkleinerung des aufzubereitenden Haufwerkes, deren Beschreibung bis jetzt nicht weniger als 399 Seiten einnimmt, lieber in einem besonderen Abschnitte behandelt gesehen hätten, weil fast allen Aufbereitungsarbeiten und nicht blos dem Siebsetzen die Zerkleinerung vorangeht. Es fällt auf, das Zerbrechen durch Quetschwalzen, welches stets mit trockenem oder doch höchstens feuchtem Haufwerk vorgenommen wird, unter der Hauptüberschrift »Nasse Aufbereitung« beschrieben zu finden. Dass der Herr Verfasser auch mit seiner Eintheilung nicht ganz ausreicht, ist z. B. S. 432 ff. ersichtlich, wo die Erfindung, Erzhaufwerk durch Kanonenschüsse, die gegen eine Kammer mit eisernen Wänden gerichtet werden, zu zerkleinern, in dem Abschnitte über die Pochwerke, und S. 534, wo die Whitney'sche Steinquetschmaschine in dem Abschnitte über die Walzwerke beschrieben ist. Auch in der Anwendung des Wortes »Walzwerk« sind wir mit dem Herrn Verfasser nicht ganz einverstanden und hätten die Bezeichnung »Quetschwerk« vorgezogen, weil der erstere in der Technik bereits eine sehr ausgedehnte Anwendung gefunden hat, um Vorrichtungen zum Auswalzen und Strecken der Metalle und anderer Körper zu bezeichnen.

Indessen kommt auf dergleichen Dinge weniger an als auf die Behandlung des Stoffes selbst, und diese ist überall klar, vorurtheilsfrei, gewissenhaft, im höchsten Grade gründlich und erschöpfend. Die grosse Anzahl der in kleinerer Schrift zwischen den fortlaufenden Vortrag eingeschalteten Beispiele über die Einrichtungen und Leistungen der Apparate auf verschiedenen Aufbereitungsanstalten, die massenhaften Citate der benutzten Quellen beweisen eine staunenswerthe Bekanntschaft mit den Einzelnheiten und eine Belesenheit des Herrn Verfassers, welche die grösste Anerkennung verdient.

Diese Anerkennung müssen wir denn auch dem ganzen Werke, sowohl seinem Inhalte, wie seiner Ausstattung, die gar nichts zu wünschen übrig lässt, zollen.

Technologisches Wörterbuch in deutscher, französischer und englischer Sprache, Gewerbe-, Civil- und Militair-Baukunst, Artillerie, Maschinenbau, Eisenbahnwesen, Strassen- und Wasserbau, Schiffbau und Schifffahrt, Mathematik, Physik, Chemie, Mineralogie u. a. m. umfassend. Dritter Band: Französisch-Deutsch-Englisch. Bearbeitet von Dr. Christian Rumpf. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. 1863. Erste Lief. VIII und 104 Octavseiten.

Bei dem regen internationalen Verkehr der Jetztzeit und der raschen Entwickelung aller Zweige der Technik muss ein Wörterbuch, welches sich die Aufgabe stellt, die in den allgemeinen Lexicis wenig oder gar nicht beachteten technischen Ausdrücke in den Sprachen der drei grossen Culturvölker Europas neben einander zu stellen und dadurch deren Uebertragung aus der einen in die andere Sprache möglich zu machen, als ein überaus nützliches, einem dringenden Bedürfnisse abhelfendes Unternehmen bezeichnet werden. Nachdem die Verlagshandlung bereits vor längerer Zeit den ersten Band — Deutsch-Französisch-Englisch — von dem Hofrath Beil hat bearbeiten und demselben einen zweiten, von dem Director Dr. Franke in Hannover zusammengestellten Band — Englisch-Deutsch-Französisch — hat folgen lassen, gelangt das Werk nunmehr mit dem dritten von Dr. Rumpf bearbeiteten Bande — Französisch-Deutsch-Englisch — dessen erste Lieferung oben angezeigt ist

und welcher überhaupt vier Lieferungen umfassen wird, zum Abschluss: gleichzeitig wird eine zweite wesentlich bereicherte Ausgabe des inzwischen vergriffenen ersten Bandes vorbereitet. Die vorliegende erste Lieferung des dritten Bandes umfasst die Buchstaben *A.* und *B.*, sowie den Buchstaben *C.* bis zum Worte *Chapeau;* ausser den im Titel benannten Gewerben und technischen Fächern sind auch Bergbau und Hüttenwesen berücksichtigt, obschon für letztere eine grössere Vollständigkeit zu wünschen wäre, die sich unseres Erachtens ohne erhebliche Schwierigkeit und ohne bedeutende Vermehrung des Umfanges hätte erreichen lassen. Immerhin bleibt das in dieser Hinsicht Gebotene ansehnlich genug, um bei der sonstigen Reichhaltigkeit des Werkes eine Empfehlung desselben auch für die berg- und hüttenmännischen Kreise völlig zu rechtfertigen, da überdies der Preis des gut ausgestatteten Buches (20 Sgr. p. Lieferung) mässig ist. Wir stehen nicht an, diese Empfehlung auf den bereits erschienenen zweiten Band auszudehnen, welcher, da in ihm das Englische voransteht, für den deutschen Gewerbtreibenden und Techniker bei dem Studium der ausländischen Literatur nicht minder nützlich als der dritte ist, und können nur wünschen, möglichst bald in den Besitz der versprochenen neuen Ausgabe des ersten Bandes zu gelangen.

Der Bessemerprocess zur einfachsten und billigsten Erzeugung von Gussstahl direct aus den reineren Roheisensorten Deutschlands. Ein Beitrag zur Verwerthung seiner Bodenreichthümer. Von Ernst Wangenheim, Berg- und Hütteningenieur. Weimar 1863. Bernhard Friedrich Voigt. 158 Octavseiten und eine Figurentafel.

Das Buch enthält, ohne irgend etwas Neues zu bringen, eine Zusammenstellung der wichtigsten in der deutschen Literatur erschienenen, den Bessemerprocess betreffenden Originalaufsätze und Uebersetzungen, nämlich:

Tunner's Aufsatz im Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuche Band IX. S. 41—81.: »Bessemer's Process bietet den einfachsten, billigsten und zugleich hinreichend sicheren Weg zur Gussstahlerzeugung im Grossen« unter dem Titel: »Die Bessemer'sche Stahlfabrication in Schweden«.

Tunner's Vortrag in der zweiten allgemeinen Versammlung (1861) von Berg- und Hüttenleuten in Wien über diesen Gegenstand, veröffentlicht in dem über diese Versammlung erschienenen Bericht.

Den das »Bessemermetall« behandelnden Theil aus Tunner's Bericht über die Londoner Ausstellung und Tunner's Aufsatz »das Bessemern in England«, beides im Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuch Band XII. S. 74—83 resp. S. 126—136.

Ferner Bessemer's eigene, Gruner's und Fairbairn's Veröffentlichungen über diesen Gegenstand, deren Uebersetzungen Dingler's Journal und die Allgemeine Berg- und Hüttenmännische Zeitung gebracht haben.

Den Bericht von Professor Alex. Müller über den Bessemerprocess aus Erdmann's Journal für praktische Chemie 1861 S. 496.

Studien über den Bessemer'schen Process von La Salle in einer aus der Freiberger Berg- und Hüttenmännischen Zeitung 1862 No. 8. und 9. entnommenen Uebersetzung, endlich

einige bekannte kürzere Notizen, hier unter der Ueberschrift »Einleitung und Historisches« zusammengefasst.

Die genannten Artikel sind grösstentheils wörtlich abgedruckt; wo Wortverstellungen und Satzveränderungen vorgenommen worden, wären sie besser weggeblieben, da infolge derselben der Leser zuweilen genöthigt wird, auf das Original zurückzugehen, um den Sinn überhaupt zu verstehen; so ist z. B. der letzte Satz auf Seite 11 völlig unverständlich geworden.

Auf Seite 58 liest man in Bezug auf einen Vortrag Bessemer's: »Dieser Vortrag wurde im *London Journal of arts* Juli 1859 mitgetheilt, von dem Verfasser des vorliegenden Werkchens übersetzt (Allgem. B.- u. H.-Ztg. 1859 No. 41.)«, während es in Hartmann's Fortschritten des metallurgischen Hüttengewerbes Band III. S. 376 heisst: »Dieser Vortrag wurde im *London Journal of arts* Juli 1859 mitgetheilt, von dem Verfasser des vorliegenden Werks übersetzt (Allgem. B.- u. H.-Ztg. 1859 No. 41.).«

Hiernach scheinen der Verfasser des vorliegenden Werkchens und Herr Dr. Carl Hartmann identisch zu sein.

Zur Beurtheilung des Werthes dieses Werkchens braucht nach dem, was über seinen Inhalt mitgetheilt worden ist, nichts mehr hinzugefügt zu werden.

Barometer-Höhen-Messungen von dem Kreise Schleusingen im Königl. Regierungsbezirk Erfurt, ausgeführt in den Jahren 1859 bis 1862 von A. W. Fils, Königl. Preuss. Major a. D. und Director. Mit einer Höhen-Schichtenkarte im Maassstabe von 1 : 80000. In Commission: Suhl, C. Hiersche. 1862. — VI. und 141 S. 8.

Der durch eine Reihe schöner Specialkarten — z. B. der Umgebung des Schwarzkopfes, des Inselberges, von Ilmenau — sowie durch seine früheren Höhenmessungen im Herzogthum Coburg und im Herzogthum Sachsen-Meiningen wohl bekannte, verdiente Herr Verfasser übergiebt mit dem vorliegenden Werke, als dem sechsten Hefte seiner Höhenmessungen in Thüringen, dem Publicum die Resultate mehrjähriger hypsometrischer und topographischer Arbeiten über den Kreis Schleusingen, die einen ansehnlichen und interessanten Theil des Thüringer Waldes und einen Theil des im Süden angrenzenden Hügellandes umfassen. Zur Berechnung der absoluten Höhen eines jeden Punktes sind vier correspondirende Beobachtungs-Stationen zu Jena, Arnstadt, Arnshall und Meiningen benutzt worden. Höhenangaben (in pariser Fuss) finden sich von 1263 Punkten des genannten Kreises (S. 1 — 86); hieran schliessen sich 71 Punkte aus den benachbarten nicht preussischen Gebieten (S. 87—89) zur Vergleichung mit den vorigen, und als Anhang das Nivellement der Werrabahn zwischen Eisenach, Coburg und Sonneberg, sowie der Bahn zwischen Coburg und Lichtenfels nach den Acten der Direction der Werrabahn (S. 90—95). In den Schlussbetrachtungen (S. 96—121) sind die durch die Messungen, hinsichtlich der Oberflächengestaltung u. s. w. des in Rede stehenden Gebietes gewonnenen Resultate in übersichtlicher Form gruppirt, und demnächst die Niveau-Verhältnisse tabellarisch zusammengestellt (S. 122—125). Ein ausführliches alphabetisches Register erleichtert die Benutzung der Schrift.

Der in der lithographischen Anstalt von C. Hellfahrt in Gotha vortrefflich ausgeführten Karte im Maassstabe von 1 : 80000 liegt das geographische Netz der preuss. Generalstabskarte (Maassstab 1 : 100000) zum Grunde; zur speciellen Ausführung haben die Uebersichtskarten der Staatsforsten des Kreises, die Croquis und die Messungen des Verfassers gedient. Ausser den mit Abständen von 100 zu 100 par. Fuss eingedruckten Isohypsen giebt die Karte durch Farbendruck sechs Höhenschichten — unter 1000, von 1000 bis 1500, bis 2000, 2500, 3000 und 3500 par. Fuss — an, wobei zu bemerken ist, dass alles Terrain der ersteren Höhenstufe weiss gelassen ist, und dass überhaupt nur zwei Punkte, der grosse Beerberg mit 3028 und der Schneekopf mit 3010 Fuss Meereshöhe, in die sechste Stufe fallen. Durch diese Art der Darstellung wird, in Verbindung mit den Höhenangaben hinsichtlich der gemessenen Punkte, ein sehr anschauliches Bild von der Gestalt der Oberfläche gewonnen und ermöglicht, die absolute Höhe des Terrains an jeder Stelle ohne merklichen Fehler abzulesen.

Nach dem Vorstehenden bedarf es einer besonderen Empfehlung der Schrift unsererseits nicht. Wir mögen uns indessen nicht versagen, die von dem Herrn Verfasser in so reichem Maasse bewiesene Ausdauer rühmend hervorzuheben und zugleich des Nutzens zu gedenken, den seine schöne Arbeit später bei der seitens der Preussischen Regierung beabsichtigten geognostischen Kartirung auch des Kreises Schleusingen leisten wird.

Handbuch des Stein- und Braunkohlen-Bergbaues oder Darstellung des in den bedeutendsten Stein- und Braunkohlen-Bergwerken Europas zur Aufsuchung, Gewinnung, Förderung und Aufbereitung der brennbaren Mineralien angewendeten Verfahrens, einschliesslich der verwandten Gewinnung des Kupferschiefers, des Steinsalzes und der Eisenerze der Steinkohlen-

Formation. Nach dem Werke des belgischen Berg-Ingenieurs Ponson bearbeitet von Dr. Carl Hartmann. Zweite, sehr vermehrte, theilweise neu bearbeitete Auflage. Weimar. Voigt'sche Verlagshandlung. Lieferung 4. und 5. Bogen 67—110. (S. 1057—1760 doppelspaltig 4.) und Taf. 49—79. Fol. 1862.

Bereits im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift haben wir (Abtheilung C. S. XV.) die drei ersten Lieferungen des vorstehend benannten Werkes und dessen Gesammttendenz besprochen, so dass wir hinsichtlich der beiden inzwischen erschienenen Lieferungen, welche das Werk zum Abschluss bringen, nur noch wenig zu bemerken haben. In diesen Lieferungen wird zunächst der die Förderung behandelnde siebente Abschnitt beendet; es folgen sodann die Abschnitte:

8. Die Separation und Aufbereitung der Steinkohlen.
9. Die Wasserhaltung (einschliesslich der Verdämmungen).
10. Von dem Steinkohlengrubenhaushalt.

Beigegeben sind Titelblatt und Register sowohl für den Text als den Atlas. — Den Charakter einer Compilation verläugnen auch die Schlusslieferungen nicht; immerhin aber wird das Werk, in Ermangelung anderer systematisch durchgearbeiteter Publicationen, vielfach mit Nutzen gebraucht werden können.

Termin-, Tagebuch- und Hülfs-Kalender für Geometer und Assistenten der Messkunde auf das Jahr 1863. Herausgegeben von H. Hölscher, Geometer. Zweite Auflage. Berlin & Charlottenburg. Verlag von J. C. Huber.

Kalender, welche neben dem Zwecke, zum Eintragen chronologisch geordneter Notizen zu dienen, auch denjenigen verfolgen, für bestimmte Berufszweige eine Art von Vademecum in compendiöser Form abzugeben, sind bereits so zahlreich vorhanden und in der That so sehr dem Bedürfnisse entsprechend, dass die Herausgabe des oben angezeigten im Interesse der mit der praktischen Messkunst beschäftigten Personen nur willkommen zu heissen ist. Das uns erst vor Kurzem zugegangene Exemplar kündigt sich auf dem Titelblatte als zweite Auflage an, ein bei Kalendern nicht häufiger Fall, der mehr als irgend ein Raisonnement für das zeitgemässe des Unternehmens und für die Brauchbarkeit spricht. Ausser dem eigentlichen Kalender ist in einem Hülfskalender auf 98 Seiten eine reiche Sammlung von praktischen Tafeln und Formeln für die verschiedenen Aufgaben des Geometers, insbesondere zu Nivellements, Gefälle-Berechnungen, zur Anwendung der Coordinaten-Systeme und zu Inhalts-Berechnungen, zur Berechnung ebener und sphärischer Dreiecke, zu polygonometrischen Rechnungen u. s. w. gegeben; demnächst folgt eine Uebersicht der Literatur der praktischen Geometrie, an deren Stelle in künftigen Jahrgängen eine Anzeige aller einschlägigen Werke aus dem letzten Zeitabschnitt treten soll; den Schluss macht ein Verzeichniss aller Beamten, welche an den Vermessungen im Preussischen Staate betheiligt sind.

Obschon zunächst für Geometer berechnet, wird der Kalender auch von denjenigen Markscheidern, welche häufiger Tagesmessungen auszuführen haben, mit Nutzen gebraucht werden können. Indem wir denselben in diesem Sinne unserem Leserkreise empfehlen, wünschen wir dem Unternehmen ferneres Gedeihen.

Die Brenn- oder Feuerungs-Materialien des Pflanzen- und Mineralreiches, nämlich Holz, Holzkohlen, Torf, Torfkohlen, Braun- und Steinkohlen, Koks, Kohlenstein und brennbare Gase; ihre Eigenschaften, ihre Aufsuchung, Gewinnung auf und unter der Erdoberfläche, ihre Vorbereitung, Aufbereitung, Verkohlung und Verkokung. Von Dr. C. Hartmann, Berg- und Hütteningenieur. Mit einem Atlas von 15 Tafeln, enthaltend 225 lithographirte Abbildungen. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. Weimar 1863. Fr. Voigt. XVII und 686 Seiten 8. —

Digitized by Google

Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke. Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen. 167. Band. Preis 2¼ Thlr.

In dem vorliegenden Bande sind, wie die Vorrede besagt, die früheren Bände des »Neuen Schauplatzes« Bd. 112, »Vollständige Brennmaterialkunde etc.« und Bd. 167 »Auffindung und Gewinnung mineralischer Brennstoffe etc.« vereinigt, jedoch »gänzlich umgearbeitet und sehr verbessert«.

Ohne auf die Zweckmässigkeit einer solchen Combination, sowie auf die Anordnung und Behandlung des Stoffes hier näher einzugehen, können wir unseren Lesern gleichwohl einige Angaben nicht vorenthalten, darüber, wie diese dritte Auflage gegenüber den früheren Auflagen, umgearbeitet und verbessert worden ist.

Folgende Stellen finden sich nämlich, abgesehen von hier und da gemachten geringen Redactions-Aenderungen, in wörtlicher Uebereinstimmung mit den unsern Lesern hinreichend bekannten Werken von

Kerl, Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde, zweite Auflage, I. Band. Freiberg 1861.

Lottner, Bergbau- und Hüttenkunde, besonderer Abdruck aus »die gesammten Naturwissenschaften«. III. Band. Essen 1859.

S. 197—200	a. Kerl	S. 258—261		S. 321—329	a. Lottner	S. 16—22	
» 254—259	»	»	263—268	» 467—468	»	»	29
» 267	»	»	274	» 486—490	»	»	49—51
» 280—285	»	»	275—280	» 493—498	»	»	51—54
» 287	»	»	284	» 498—507	»	»	39—45
» 293	»	»	287—288	» 508—513	»	»	45—49
» 294—295	»	»	285—287	» 513—518	»	»	54—58
» 296—297	»	»	291—292				
» 298—299	»	»	298				
» 677—686	»	»	324—333				

Aus der im Jahre 1862 erschienenen Compilation von Wangenheim, die Fabrikation der künstlichen und geformten Brennmaterialien, welche den 254. Band des »Neuen Schauplatzes der Künste und Handwerke« bildet, sind, sofern nicht beide Werke aus denselben Quellen geschöpft haben, die Stellen 538—543, 620—625 und 625—675 wörtlich entnommen. (Vgl. a. a. O. bez. S. 73—78, 67—72, 79—128). Kann dies bei der schon in der vorstehenden Besprechung (S. 5) nachgewiesenen Identität dieses Autors mit dem Herrn Verfasser weniger befremden, wie ja auch der letztere uns in S. 589—617 des vorliegenden Werkes einen längeren Abschnitt aus seiner eigenen Eisenhütten-Gewerbskunde (Leipzig. W. Gerhard. 1860) unverändert wiederholt vorführt, so hätte doch erwartet werden müssen, dass die Benutzung der oben genannten Werke neben den zahlreichen sonstigen Citaten angegeben worden wäre. Dagegen hat sich der Verfasser bemüht, den Schein der eigenen Autorschaft möglichst zu erhalten, und hat derselbe demgemäss das Werk von Lottner gar nicht erwähnt, auf das von Kerl aber nur beiläufig in einer Note mit dem Bemerken verwiesen, dass man darin die beste Belehrung über die gasförmigen Brennmaterialien finde.

Uebrigens wird die vorliegende Compilation, beziehentlich die nur unter anderem Titel wiederholte Reproduction eigener früherer Werke ähnlicher Art, wesentlich dadurch für die Benutzung weniger empfehlenswerth, dass zahlreiche sinnentstellende Druckfehler besonders in der Orthographie der Eigennamen sich dabei eingeschlichen haben. Ausser ganzen Sätzen wie — »Alles Holz also, welches in den beiden erstgenannten Jahreszeiten gefällte«. — wobei offenbar Auslassungen vorgekommen sind, lesen wir u. a. (S. 489 Z. 13. v. u.) »ausgehenden« statt »ausgedehnten«, (S. 260 Z. 12. v. u.) »gleichfalls« statt »gleich als«, (S. 282 Z. 14. v. o.) »Prägali« statt »Prävali«, (S. 287 Z. 8. v. o.) »Birre« statt »Biere«, (S. 541 Z. 7.) »Labreze« statt »Zabrze«, »Gleinitz« statt »Gleiwitz«, »Jarburg« statt »Harburg«.

Der Nutzen derartiger Werke, welche bei mangelhafter Ausstattung besonders der lithographischen Tafeln nicht einmal den Vorzug haben, die Erfahrungen der Wissenschaft durch ihre Billigkeit zugänglicher zu machen, dürfte hiernach mindestens zweifelhaft erscheinen.

Das Berg- und Hüttenwesen im Herzogthum Nassau. Statistische Nachrichten, geognostische, mineralogische und technische Beschreibungen des Vorkommens nutzbarer Mineralien, des Bergbaues und Hüttenbetriebs. In Ermächtigung der Herzoglichen Landesregierung nach amtlichen Quellen und unter Mitwirkung von Herzoglichen und Privat-Berg- und Hüttenbeamten und von Werkseigenthümern herausgegeben von F. Odernheimer, Herzogl. Nassauischen Oberbergrath. Erstes Heft. Wiesbaden. C. W. Kreidels Verlag. 1863. IV und 159 Octavseiten nebst 4 lithogr. Tafeln. 1⅓ Thlr.

Das vorliegende Heft bringt uns den Anfang eines literarischen Unternehmens, welches wir sowohl wegen seiner Bedeutung für unsere Fachwissenschaften im Allgemeinen als auch insbesondere wegen seines grossen Interesses für das Preussische Berg- und Hüttenwesen aufrichtig willkommen heissen.

Der den Fachgenossen bekannte Herr Herausgeber hat die Vortheile seiner amtlichen Stellung in höchst dankenswerther Weise wahrgenommen, einerseits um die seit lange angesammelten statistischen Materialien der Herzoglich Nassauischen Bergbehörden für die Oeffentlichkeit zu erschliessen, anderseits um die Fachgenossen in dem mineralreichen Herzogthum zu Mittheilungen über wichtige Gegenstände aus dem Bereiche ihres Wirkens anzuregen.

In einem eng bemessenen Raume enthält schon das erste Heft eine reiche Fülle werthvoller statistischer und technisch-wissenschaftlicher Arbeiten des Herausgebers und seiner Mitarbeiter. Die I. Abtheilung, Statistik, giebt eine vortreffliche Uebersicht der Production der Bergwerke und Hütten in dem Herzogthum von den Jahren 1828—1860 nebst Erläuterungen dazu, sowie eine Uebersicht der dort vorkommenden nutzbaren Mineralien und nutzbaren Gesteine. Die II. Abtheilung umfasst unter der Bezeichnung »Geognostische und technische, allgemeine und specielle Beschreibungen der Mineralvorkommen und der Bergwerke, sowie technische Mittheilungen über den Hüttenbetrieb« folgende Aufsätze: Ueberblick der geographischen Lage, des Flächeninhalts und der Grenzen, der Niveauverhältnisse, Gebirgs- und Thalbildungen des Herzogthums; von dem Geometer Friedrich Wagner eine Zusammenstellung über die Höhenlage der geographisch wichtigsten Punkte desselben; kurze Darstellung der geognostischen Verhältnisse desselben nebst einer allgemeinen Uebersicht über das Vorkommen der nutzbaren Lagerstätten daselbst und die natürlichen Grundlagen des Bergbaues auf denselben; vom Berggeschwornen Fr. Wenckenbach. Beschreibung der im H. N. an der untern Lahn und dem Rhein aufsetzenden Erzgänge, sowie eine kurze Uebersicht der bergbaulichen Verhältnisse derselben; vom Bergmeister C. A. Stein, Vorkommen des Rotheisensteins in Berührung mit Porphyr in dem Bergmeistereibezirk Diez. Beide Abhandlungen sind von bildlichen Darstellungen begleitet, welche die bergbaulichen Verhältnisse in farbigem Druck sehr gut zur Anschauung bringen.

Für die nächsten Hefte, welche in zwangloser Folge erscheinen sollen, liegen bereits zahlreiche Arbeiten vor.

Aus der allgemeinen Uebersicht der Production der Bergwerke mögen die nachstehenden Durchschnittszahlen von je 5 Jahren für die 30jährige Periode 1831 bis 1860 hier Gelegenheit geben, die Bedeutung, welche der Bergbau im Herzogthum Nassau erlangt hat, erkennen zu lassen.

Wenn hierbei die Werthangaben im Vergleich zu der Zahl der beschäftigten Arbeiter auffallend gering erscheinen, so ist zu berücksichtigen, einestheils dass der Geldwerth der Production von den Grubeneigenthümern wohl meist zu niedrig angegeben worden ist, anderentheils aber, dass die Mehrzahl der Arbeiter neben dem Bergbau auch Landwirthschaft betrieben haben.

Digitized by Google

I. Bergwerke.

Gegenstand	Fünfjährige Durchschnittszahlen					
	$18^{31}/_{35}$	$18^{36}/_{40}$	$18^{41}/_{45}$	$18^{46}/_{50}$	$18^{51}/_{55}$	$18^{56}/_{60}$
Anzahl der Bergwerke						
in Betrieb	407	712	743	755	832	1096
ausser Betrieb	144	355	678	1009	1322	1770
zusammen	551	1067	1421	1764	2154	2866
Anzahl der Arbeiter	3594	5645	5262	5356	6402	9343
Production.						
Blei- und Silbererze Ctr.	48571	37391	35108	50953	59725	85669
Zinkerze (Blende)[1] -	—	8577	8000	12456	52845	86387
Kupfererze -	3372	2030	7467	6100	5689	5494
Nickelerze[2] -	—	—	2769	2461	5911	9575
Schwerspath -	—	—	—	3633	23749	19401
Eisenstein -	855386	1,357111	1,071924	1,629072	3,394423	4,273932
Braunstein -	2015	13505	106913	255221	407673	442371
Braunkohlen -	448316	663847	870260	930191	914385	1,005742
Thonerde -	136823	119852	129933	191094	257798	330047
Walkererde -	820	1564	3695	7444	7656	8458
Dachschiefer, Reis zu 10′ = 3 Met.	13992	21187	22917	22684	24339	27251
Gesammtwerth Gulden	314693	516052	575679	738766	1,475316	2,269100

In Bezug auf die Verwerthung der Bergwerksproducte ist zu bemerken, dass die Kupfererze und Nickelerze im Inlande verschmolzen, dagegen die Zinkerze, der Schwerspath, der Braunstein und die Walkererde ausgeführt worden sind. Von den Braunkohlen gelangten Ein Fünftel bis zu Einem Drittel der Förderung zur Ausfuhr, desgleichen von dem Thon und Dachschiefer Ein Drittel bis zur Hälfte. Bei den übrigen Producten fand folgende Vertheilung des Absatzes statt.

Gegenstand	Fünfjährige Durchschnittszahlen					
	$18^{31}/_{35}$	$18^{36}/_{40}$	$18^{41}/_{45}$	$18^{46}/_{50}$	$18^{51}/_{55}$	$18^{56}/_{60}$
Blei- und Silbererze						
im Inlande zugutegemacht resp. consumirt Ctr.	19448	25789	25179	28343	39115	81904
Ausfuhr -	4791	3623	—	3655	3712	4380
Eisenerze						
im Inlande zugutegemacht Ctr.	565220	816901	715384	774338	1,082778	1,054365
Ausfuhr -	120750	273233	388181	599871	2,020887	2,785887

Die Ausfuhr an Eisenerzen war hauptsächlich nach dem Steinkohlenbecken der Ruhr zur Verhüttung, ausserdem, jedoch in ungleich geringeren Mengen, nach dem der Saar gerichtet, es haben indessen auch die Hohöfen zu Michelstadt im Odenwald, in Rheinbaiern, bei Pforzheim in Baden und im Elsass erhebliche Quantitäten davon erhalten.

[1]) Darunter vierjähriger Durchschnitt $18^{37}/_{40}$.

[2]) Darunter vierjähriger Durchschnitt $18^{42}/_{45}$, sowie dreijähriger Durchschnitt 1846, 1847, 1850.

Digitized by Google

II. Hütten.

Gegenstand	Fünfjährige Durchschnittszahlen					
	$18^{31}/_{35}$	$18^{36}/_{40}$	$18^{41}/_{45}$	$18^{46}/_{50}$	$18^{51}/_{55}$	$18^{56}/_{60}$
1. Silber- und Blei-Production.						
Silber . . . . . Mark	4002	3675	3541	3914	5314	11753
Blei . . . . . Ctr.	6709	4916	4995	6531	11872	25318
Glätte . . . . . -	4448	5508	5248	5095	4408	10475
Gesammtwerth . . . . . Gulden	195277	223922	216683	209872	302183	727134
2. Kupfer . . . . . Ctr.	489	432	1283	1180	929	811
Dessen Werth . . . . . Gulden	28558	26298	68189	60714	58089	46772
3. Nickelproducte.						
Werth . . . . . -	—	—	[1]) 6499	[2]) 29533	16672	24610
4. Eisenhohofen-Production						
aus Oefen	17	18	18	18	19	18
Roheisen[3]) . . . . . Ctr.	186471	245296	233215	269829	379562	361615
Gusswaaren . . . . . -	28014	40664	42666	39374	58289	61760
Gesammtwerth . . . . . Gulden	701674	1,066126	961844	1,076336	1,549238	1,692372
5. Stabeisen-Production (einschl. Stahl und Blech)						
aus Frischfeuern	29	30	25	19	16	13
aus Puddelöfen .	—	—	1	3	4	9
Stabeisen . . . . . Ctr.	22847	26578	32431	35211	44038	46047
Kleineisen . . . . . -	3913	4263	3935	6136	6705	11931
Schneideisen . . . . . -	3680	4321	[4]) 3075	—	—	—
Schwarzblech . . . . . -	—	—	[4]) 5079	6670	14241	11969
Draht . . . . . -	215	—	—	—	—	—
Werth der Production . Gulden	281265	329039	361884	393209	564167	593928
Anzahl der Arbeiter bei den Hütten	676	722	834	824	945	1119

Den Productionsangaben ist (S. 32) eine sehr interessante Uebersicht des Verbrauchs an Bau- und Brandholz und an sonstigen Brennmaterialien bei dem Gruben- und Hüttenbetrieb beigefügt, aus welcher wir gleichfalls folgende Durchschnittswerthe hervorheben.

Gegenstand	Fünfjährige Durchschnittszahlen					
	$18^{31}/_{35}$	$18^{36}/_{40}$	$18^{41}/_{45}$	$18^{46}/_{50}$	$18^{51}/_{55}$	$18^{56}/_{60}$
Holzverbrauch in reducirten Klaftern zu 100 Cubikfuss (nass.) dichte Masse:						
Grubenholz	1071	1642	1684	2276	4047	4996
Holz zu Kohlen	56656	67009	49766	46160	52909	39928
zusammen	57725	68651	51450	48436	56956	44924
in Procenten der Holzfällung im Herzogthum	33,8	38,8	29,8	24,8	27,2	20,7
Sonstige Brennmaterialien.						
Koks . . . . . Ctr.	12039	13496	19619	23860	207957	181638
Steinkohlen . . . . . -	1533	5438	22688	41858	51643	100081
Braunkohlen . . . . . -	—	—	—	8078	5726	59759

[1]) 3jähriger Durchschnitt $18^{43}/_{45}$.
[2]) 4jähriger Durchschnitt $18^{46}/_{49}$ und 1850.
[3]) Darunter geringe Mengen Gusswaaren durch Umschmelzen aus Roheisen.
[4]) Bei Schneideisen 4jähriger, bei Schwarzblech 3jähriger Durchschnitt.

Tabelle über die Production des Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebes im Zollverein für das Jahr 1860. 109 Quartseiten. Nicht im Buchhandel.

Die amtlichen Veröffentlichungen über die Statistik des Zollvereins haben sich bisher nur auf die Commercialverhältnisse erstreckt; dagegen war die Zusammenstellung der gewerblichen Production von den zollvereinten Staaten der Privatthätigkeit überlassen geblieben. Wenn es nun auch nicht an vorzüglichen Arbeiten der letzteren auf diesem Gebiete fehlt, so war es doch den Privatbemühungen bei der grossen Zahl von Landesregierungen sehr schwer vollständige Nachweisungen zu erlangen. Die in der vorliegenden Tabelle gegebene erste amtliche Zusammenstellung der Production der Bergwerke, Hütten und Salinen der zollvereinten Staaten lässt uns hoffen, dass es künftig auch

I. Gruben.	Preussen	Anhalt-Dessau-Cöth.-Bernburg	Waldeck und Pyrmont	Schwarzburg-Rudolstadt (Unterherrschaft)	Luxemburg	Bayern	Sachsen	Ha
Steinkohlen . . . . . Ctr.	202,477779	—	—	—	—	3,515273	32,010025	6
Braunkohlen . . . . . -	63,065883	5,714389	—	219291	—	1,666363	6,772696	1
Eisenerze . . . . . -	15,720278	5862	21600	—	4,196000	1,287012	778765	1
Gold- und Silbererze . -	—	19230	—	—	—	— 0,5493 Pfd.	514130	1
Quecksilbererze . . . -	—	—	—	—	—	72	—	-
Bleierze . . . . . -	894949	—	—	—	600	13377	10	1
Kupfererze . . . . . -	1,666408	173	—	—	400	617	—	
Zinkerze . . . . . -	6,071916	—	—	—	—	890	1978	
Zinnerze . . . . . -	—	—	—	—	—	—	5425	-
Kobalterze . . . . . -	6	—	—	—	—	—	4357	-
Arsenikerze . . . . . -	43580	—	—	—	—	—	31803	-
Antimonerze . . . . -	240,5	—	—	—	—	276	—	-
Manganerze . . . . . -	40311	—	—	—	—	—	5573	
Alaunerze . . . . . -	629340	—	—	—	—	—	—	-
Vitriolerze . . . . . -	458982	1071	—	—	—	48391	7165	-
Graphit . . . . . -	190	—	—	—	—	10819	—	-
Asphalt . . . . . -	—	—	—	—	—	—	—	
Flusspath . . . . . -	45286	6184	—	—	—	35	14154	-
Summe I. Ctr.	291,115148,5	5,746909	21600	219291	4,197000	6,543125 *) 0,5493 Pfd.	40,146081	9
Procente der Gesammt-Production	77,407	1,528	0,006	0,058	1,116	1,740	10,675	
Geldwerth dieser Production . . . . . Thlr.	30,804275	313900	1800	13401	177940	821642	5,513440	1

*) In der Summe I. und in Summa Summarum der Hauptübersicht für die Staaten des Zollvereins, Seite 97 und 109 der Ta

darüber nicht an regelmässigen Veröffentlichungen fehlen wird. Zu bedauern bleibt nur, dass die Zusammenstellung und der Druck der Ergebnisse des Jahres 1860 so lange Zeit erfordert haben. Wir können in dieser Hinsicht den lebhaften Wunsch nicht verhehlen, dass die Tabellen für die Jahre 1861 und 1862, wozu bereits die Materialien vollständig vorliegen müssen, in Kürze nachfolgen mögen.

Der nachstehende Auszug beschränkt sich auf die Angabe der Menge der einzelnen Producte, sowie der Hauptsummen des Geldwerthes, um ein gedrängtes Bild der Betheiligung der einzelnen Staaten des Zollvereins an der Gesammtproduction des letzteren vorzuführen. Wir haben zu diesem Zwecke die in Procenten derselben berechneten Antheile bei den Hauptsummen beigefügt.

Hannover-raunschwg. ommunion-Bergwerke	Württemberg	Baden	Kurfürsten-thum Hessen	Grossherzog-thum Hessen	Thüringen	Braunschweig	Oldenburg	Nassau	überhaupt
—	—	212395	1,928592	—	379028	—	50	—	246,956560
—	—	—	2,523251	633247	3,521809	2,444780	—	970264	87,653287
76976	660397	300783	283046	534504	148406	194949	44908	2,572802	28,015637
—	—	—	—	—	—	—	—	—	694494 0,5493 Pfd.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	72
156624	—	2994	—	2477	—	50	770	110089	2,968490
55201	—	—	63518	33627	112	80	—	5879	1,858948
—	—	69143	—	—	—	50	—	50291	6,203268
—	—	—	—	—	—	—	—	—	5425
—	—	—	613	—	—	—	—	—	4976
—	—	—	—	—	—	—	—	—	75383
—	—	—	—	—	260	—	—	—	776,5
—	—	1362	2128	29982	43456	—	—	226588	356830
—	—	—	—	—	—	—	—	—	629340
9782	2400	—	9181	—	800	—	—	—	537772
—	—	—	—	8200	—	—	—	274	19483
—	—	—	—	—	—	—	—	—	32000
—	3000	550	2360	—	1113	—	—	—	72682
100583	665797	587227	4,812689	1,242037	4,094984	2,639909	45818	3,945187	376,085423,5 0,5493 Pfd.
0,080	0,177	0,156	1,280	0,330	1,089	0,702	0,012	1,049	100,00
80004	99117	153142	604956	141178	270861	152626	3874	657728	41,604251

unter Bayern die 0,5493 Pfd. (Waschgold) irrthümlich als 54,93 Ctr. gerechnet worden.

Digitized by Google

II. Hütten.	Preussen	Anhalt-Dessau-Cöth.-Bernburg	Lippe, Waldeck und Pyrmont[1]	Schwarzburg-Rudolstadt (Unterherrschaft)	Luxemburg	Bayern	Sachsen	Han
a) Eisen.								
1. Roheisen in Gänzen etc. Ctr.	7,246864	—	8000	—	302400	566956	—	
2. Rohstahleisen . . . . -	87182	252	—	—	—	—	—	
3. Gusswaaren aus Erzen -	570055	—	—	—	—	79229	—	
4. do. aus Roheisen -	1,533507	11127	—	—	—	69171	110522	
5. Stabeisen und gewalztes Eisen . . . . -	5,313642	6300	5720	—	2500	614595	188223	
6. Eisenblech . . . . -	804900	—	—	—	—	27433	6158	
7. Eisendraht . . . . -	439779	—	—	—	—	10880	—	
8. Stahl . . . . . -	488256	66	—	—	—	620	1500	
b) Gold und Silber.								
1. Gold . . . . Pfd.	17,084	—	—	—	—	1,014	59,184	
2. Silber . . . . -	35159,000	806,000	—	—	—	56,003	57999,424	23
c) Quecksilber . . . . Ctr.	—	—	—	—	—	—	—	
d) Bleiische Producte.								
1. Kaufblei . . . . -	312098	296	—	—	—	540	76403	
2. Glätte . . . . . -	26643	5061	—	—	—	—	8806	
3. Gewalzte Bleiplatten . -	3549	—	—	—	—	—	2994	
e) Kupfer.								
1. Garkupfer . . . . -	39288	—	—	—	—	—	1619	
2. verarbeitetes Kupfer . -	30068	—	—	—	—	—	5119	
f) Messing . . . . . -	33880	—	—	—	—	—	—	
g) Zink.								
1. Platten- oder Barrenzink -	1,106930	—	—	—	—	—	108	
2. Zinkblech . . . . -	278096	—	—	—	—	—	—	
h) Zinn . . . . . -	—	—	—	—	—	—	3118	
i) Blaufarbenwerksproducte -	195	—	—	—	—	—	8593	
k) Nickel . . . . . -	6339	—	—	—	—	—	965	
l) Arsenik . . . . . -	5619	—	—	—	—	—	1244	
m) Antimonium . . . . -	125	—	—	—	—	—	—	
n) Alaun . . . . . -	67514	—	—	—	—	67	—	
o) Vitriol.								
1. Kupfervitriol . . . . -	8912	—	—	—	—	—	1318	
2. Eisenvitriol . . . . -	57145	—	—	—	—	7510	337	
3. Gemischter Vitriol . -	1675	221	—	—	—	1571	500	
p) Schwefel . . . . . -	4645	—	—	—	—	—	—	
Summe II. . . -	18,457438,7	23331	13920	—	304900	1,378572,6	417907,6	7
Procente d. Gesammtproduction	87,921	0,100	0,060	—	1,304	5,895	1,787	
Geldwerth dieser Production in Thalern	64,016068	139642	25720	—	491506	4,965631	4,268340	
III. Salinen.								
a) Steinsalz . . . . . Ctr.	682471	—	—	—	—	38006	—	
b) Kochsalz (weisses) . . -	1,928450	15808	24795	26846	—	915474	—	
c) Schwarzes und gelbes Salz -	2015	1802	80	7197	—	39676	—	
d) Düngegyps . . . . . -	—	900	6173	—	—	26542	—	
Summe III. . . -	2,612936	18510	31048	34043	—	1,019698	—	
Procente d. Gesammtproduction	39,707	0,281	0,472	0,517	—	15,496	—	
Geldwerth dieser Production in Thalern	1,378090	13587	22457	19256	—	2,487934	—	
Hauptsumme . . . Ctr.	312,185523,2	5,788750	66568	253334	4,501900	8,941395,6	40,563988,6	[2] II.
deren Geldwerth . Thlr.	96,198433	467129	49977	32657	669446	8,273207	9,781780	4

[1] Darunter aus dem Fürstenthum Lippe nur 22295 Ctr. Kochsalz und 2873 Ctr. Düngegyps, zusammen im Werth von 1841

[2] Werden die auf den Werken des Harzes gewonnenen und daselbst verarbeiteten Roh- und Zwischenproducte abgerechnet, ringert sich die Hauptsumme auf 8,911971,4 Ctr. und 3,899538 Thlr.

Digitized by Google

Hannover-Braunschwg.-Communion-Bergwerke	Württemberg	Baden	Kurfürsten-thum Hessen	Grossherzog-thum Hessen	Thüringen	Braunschweig	Oldenburg	Nassau	überhaupt
—	135115	86181	70728	149465	48999	58860	—	353691	9,429471
19128	4100	—	33181	—	344	—	—	—	144187
9	75789	42188	19414	39160	16659	36254	8810	62925	1,008076
—	36334	18788	292	21502	13622	13456	35288	12513	1,979705
—	131679	109791	89441	43084	40990	20508	88483	47330	6,702223
—	192	7016	—	4000	—	—	—	15899	865688
—	—	3000	742	—	—	—	—	—	455288
—	8729	—	4814	—	1331	—	—	121	306241
8,757	—	—	—	—	—	—	—	—	86,039
3815,570	—	473,003	—	—	—	—	—	5759,000	124103,003
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7208	—	—	—	—	—	—	—	34106	517792
3115	—	1270	—	—	—	—	—	13512	64362
1984	—	—	—	—	—	—	—	—	8527
3268	—	—	1706	407	—	—	—	814	48477
708	—	—	2034	—	120	—	—	—	38109
525	—	—	715	—	—	—	—	—	35120
153	—	—	—	—	—	—	—	—	1,107191
—	—	—	—	—	—	—	—	—	278096
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3118
—	—	—	3980	—	—	—	—	—	13898
—	—	—	65	—	—	—	—	647	8007
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6903
—	—	—	—	—	—	—	—	—	125
143	120	—	—	—	—	—	—	—	67844
3946	—	—	—	—	—	—	—	—	14166
3578	700	—	—	—	—	—	—	—	69270
4591	100	—	—	—	500	—	—	—	8958
666	—	—	—	—	—	—	—	—	5311
49100,2	392868	268238,7	177112	257618	122565	129078	132581	541815,6	23,387354,8
0,210	1,680	1,147	0,757	1,102	0,524	0,552	0,567	2,317	100,000
412368	1,695723	1,149667	591293	726415	392721	405967	507641	1,612558	84,164182
—	302869	—	—	—	—	—	—	—	1,023346
—	338060	361549	198802	245715	165802	114717	—	—	5,041576
—	9247	19328	9078	8405	26729	7002	—	—	145832
—	305499	3021	984	—	23810	—	—	—	369839
—	956675	383898	208864	254120	216341	121719	—	—	6,580593
—	14,538	5,834	3,174	3,862	3,288	1,850	—	—	100,000
—	803592	362905	304843	99940	179629	58525	—	—	6,070314
349683,2	2,015340	1,239363,7	5,198665	1,758775	4,433890	2,899706	178309	4,487002,6	[3]) 406,053471,3
592372	2,598432	1,665714	1,501092	967533	843211	616218	511515	2,270286	[4]) 131,898747

[3]) Vergl. die Anmerkung auf S. 12.

[4]) Die Tabelle giebt statt dieses Betrages 130,808291 Thlr., indem — ausser der Aenderung Anm. [2]) — bei Thüringen und Braunschweig die Hauptsumme auf 836905 bez. 490275 Thlr. zur Vermeidung von Doppelzählungen abgesetzt ist; der Gleichförmigkeit wegen ist der ganze Betrag gerechnet.

Digitized by Google

Hundt. Hydropneumatische oder Wind-Wasser-Aufbereitungs-Apparate. Siegen, Buchdruckerei von Vorländer. 1863. 7 Seiten 8. und 1 lithogr. Tafel.

Der unter den Fachgenossen insbesondere durch die Erfindung des Trichterheerdes bekannte Herr Verfasser giebt in dem vorliegenden Schriftchen die Beschreibung und Erläuterung dreier »hydropneumatischer oder Wind-Wasser-Aufbereitungs-Apparate«, die jedoch — soweit uns bekannt — bisher noch nirgend wirklich ausgeführt worden sind. Zweck der Apparate ist die Trennung gewalzter oder gepochter Erze nach ihrem specifischen Gewicht vermittelst Luft und Wasser. Die in den Apparat einfliessende Poch- oder Walzwerkstrübe oder der bereits separirte Sand tritt zunächst mit dem Wasser in Berührung, welches durch eingeblasenen Wind sofort in aufwallende Bewegung gesetzt wird, wodurch die leichteren Körner nach oben geführt werden. Dieselben fliessen dort ab, während die schwereren Theile sich in bestimmte Gerinne niedersenken, aus welchen sie ausgeschlagen werden. Die Separation geht in allen drei Apparaten continuirlich vor sich; zwei derselben sind stehend und einer von diesen als Heberapparat construirt, wobei die Luft die Stelle des sonst zuzuführenden klaren Wassers vertritt, — der dritte ist liegend.

Hinsichtlich des Details müssen wir auf das Schriftchen selbst verweisen, und der Praxis das Urtheil über die Brauchbarkeit der Apparate überlassen.

Dr. G. Behrendt. Die Diluvial-Ablagerungen der Mark Brandenburg, insbesondere der Gegend von Potsdam. Nebst einer geognostischen Karte der Potsdamer Umgegend und einer Tafel Profile. Berlin. 1863. E. S. Mittler & Sohn. 85 Seiten 8.

Neben einem gründlichen Studium des Diluviums in der Umgegend von Potsdam in einem Flächenraum von etwa 15 Quadratmeilen hat der Herr Verfasser sich eine Vergleichung der gewonnenen Beobachtungen mit den, theils von ihm selbst, theils von Anderen angestellten, innerhalb des grossen norddeutschen Diluvial-Tieflandes zur Aufgabe gestellt. Die Schrift zerfällt in folgende Abschnitte: I. Oro-hydrographische Uebersicht der Potsdamer Gegend. II. Petrographie der auftretenden Gebilde. III. Lagerung und Verbreitung der Diluvialgebilde in der Potsdamer Gegend — ein Abschnitt, in welchem auch die Alluvialbildungen und die Ackerkrume berücksichtigt werden. IV. Vergleich mit Punkten ausserhalb der Potsdamer Gegend — dem zwischen Elbe und Oder gelegenen Theil der Mark, der Umgegend Lüneburgs, Hamburgs, der Herzogthümer Holstein und Schleswig u. s. w. V. Gliederung und Lagerung des Diluviums in der Mark. VI. Folgerungen.

Eines gedrängten Auszuges ist die Arbeit bei der Menge der in ihr niedergelegten Thatsachen nicht wohl fähig. Wir empfehlen sie zum näheren Studium, indem wir zugleich die von dem Herrn Verfasser bei seinen Beobachtungen bewiesene Ausdauer und die durchgehend vorhandene Klarheit der Darstellung bestens anerkennen.

Berg- und Hüttenkalender für das Jahr 1864. Achter Jahrgang. Essen bei G. D. Bädeker. Zugleich in besonderer Ausgabe für das Gebiet des französischen Bergrechts.

Wir unterlassen nicht, unsere Leser darauf aufmerksam zu machen, dass der wohlbekannte Kalender in seiner Ausgabe für 1864 erschienen ist. In seiner bewährten Einrichtung bedarf derselbe unserer Empfehlung nicht: es bleibt uns daher nur kurz hervorzuheben, dass der Kalender in seiner ersten Abtheilung bei der Rheinischen Ausgabe im Wesentlichen unverändert geblieben, bei der Rechtsrheinischen Ausgabe aber durch Aufnahme der Gesetze und Verordnungen aus dem Jahre 1863 über die Bergwerksabgaben, die Bergbauhülfskassen und das Eichungswesen vervollständigt worden ist. An Stelle der Bestimmungen über die Hüttenwerke und sonstigen gewerblichen Anlagen haben die in den Oberbergamtsbezirken Dortmund und Halle, sowie in der Lausitz und in Oberschlesien gültigen Bergpolizeiverordnungen Aufnahme gefunden.

Die zweite Abtheilung hat in den technischen Tabellen eine sehr nützliche Erweiterung durch eine bewährte Zusammenstellung über die Tragfähigkeit der Ketten erhalten, ausserdem bringt dieselbe ein reiches statistisches Material über die Metall-Ein- und Ausfuhr der Europäischen Länder, sowie über die Production der Bergwerke, Hütten und Salinen verschiedener, besonders der Zollvereinsstaaten.

Der Herr Verleger hat seinen nützlichen Gewerblichen und Literarischen Anzeiger in einem losen Heftchen beigegeben.

Digitized by Google

Vorlesungen über Allgemeine Hüttenkunde. Von Carl Friedrich Plattner, K. S. Bergrath, Professor der Hüttenkunde an der K. S. Bergakademie und Oberhüttenamtsassessor zu Freiberg, Ritter des K. S. Verdienstordens. Nach dem hinterlassenen Manuscript herausgegeben und vervollständigt von Theodor Richter, K. S. Oberhüttenamtsassessor, Hüttenchemiker und Lehrer der Löthrohrprobirkunst an der K. S. Bergakademie zu Freiberg. In zwei Bänden. Zweiter Band. Zweite Lieferung. Freiberg. Buchhandlung J. G. Engelhardt. (B. Thierbach) 1863.

Das vorliegende Werk, dessen erster Band und zweiten Bandes erste Lieferung bereits im Bd. VII. *C.* S. VII, Bd. VIII. *C.* S. I und IX. *C.* XXXVIII dieser Zeitschrift besprochen worden sind, hat mit der II. Lieferung des II. Bandes seinen Abschluss gefunden, und die hüttenmännische Literatur hat hierdurch eine werthvolle Bereicherung erfahren. Der Herr Verfasser hat den sich vorgezeichneten Weg mit grosser Geschicklichkeit innegehalten und dadurch das Ziel, welches er, wie aus der Vorrede hervorgeht, anstrebte, auch erreicht. Er hat durch das Buch Jedem, der sich dem Studium der Hüttenkunde widmet, sowohl dem Theoretiker, wie dem Praktiker einen Leitfaden geschaffen, der ihm beim Besuche akademischer Vorlesungen sowohl, als beim Selbststudium eine brauchbare Grundlage gewähren wird, auf welche sich Eingehen in umfassendere und speciellere literarische Werke oder Beobachtungen an den auf verschiedenen Hütten ausgeführten Processen mit Erfolg stützen können. Das Werk ersetzt daher keineswegs den Besuch von Vorlesungen, das Studium anderer Werke und die Beobachtung in der Praxis, aber es erleichtert und unterstützt diese Thätigkeiten.

Der vorliegende zweite Theil des letzten Bandes enthält den Schluss des Capitels über die Darstellung des Kupfers auf trockenem Wege aus geschwefelten Erzen in Schachtöfen, die Verschmelzung derselben Erze in Flammöfen, diejenige oxydirter Erze und die nur selten vorkommende gediegenen Kupfers. Es folgen dann die Methoden des Zugutemachens der Kupfererze auf nassem Wege, bei deren Beschreibung etwas mehr Vollständigkeit zu wünschen wäre, da manche wichtige Verbesserungen der Neuzeit, wie sie z. B. zu Stadtberge eingeführt wurden, ganz übergangen sind.

Sehr zweckmässig rücksichtlich der Disposition ist das Capitel über Silber behandelt. Der Verfasser macht zwei Hauptabschnitte, die Silbergewinnung auf trockenem und die auf nassem Wege. Der erste derselben umfasst die Unterabtheilungen: Darstellung von silberhaltigem Blei und Trennung des Silbers vom Blei. Jene lehrt die Verarbeitung wahrer Silbererze und silberhaltiger Bleierze, sowie die Entsilberung von Steinen, welche bei der Verarbeitung silberhaltiger Blei- und Kupfererze gefallen sind, endlich den wesentlich nur noch wissenschaftlich und historisch interessanten Saigerprocess kennen, diese das Pattinson'sche und Parkes'sche Entsilberungsverfahren, sowie den Abtreibeprocess und das Feinbrennen des Silbers. Die Silbergewinnung auf nassem Wege umfasst die verschiedenen Amalgamationsverfahren und die Methoden der Extraction von Augustin, Ziervogel, Gurlt, Patera und Becquerel. Für die letzteren möchten wir, wie bei den Darstellungsmethoden des Kupfers auf nassem Wege, etwas mehr Ausführlichkeit wünschen.

Die folgenden Capitel enthalten die Darstellung von Gold, Platin, Quecksilber und Arsen. Hervorzuheben ist der dann sich anschliessende, dem Zink gewidmete Abschnitt, welcher in kurzer, aber sehr übersichtlicher und erschöpfender Darstellung die Gewinnungsmethoden dieses Metalls und alle wesentlichen bei demselben eingeführten Verbesserungen enthält. Die beiden letzten Abschnitte umfassen Nickel und Kobalt und geben eine, für die meistentheils mit grossen Schwierigkeiten verknüpfte Zugänglichkeit der betreffenden Hüttenwerke, recht vollständige Uebersicht der Darstellungsmethoden dieser Metalle und ihrer Verbindungen.

Tabelle über die Production des Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebes im Zollverein für das Jahr 1861. 109 Quartseiten. Nicht im Buchhandel.

Auf die Veröffentlichung der in der vorigen Lieferung dieser Zeitschrift (Bd. XI. Abth. *C.* S. 12) im Auszuge mitgetheilten Statistik des Berg-, Hütten- und Salinenwesens im Zollverein für das Jahr 1860 ist die Herausgabe der vorliegenden Tabelle für das Jahr 1861 sehr bald gefolgt. Indem wir daraus nachstehend die Hauptergebnisse in derselben Weise wie für 1860 entnehmen, bleibt uns zu bemerken, dass dieselben nicht genau mit den Angaben der amtlichen Uebersicht von der Production der Bergwerke, Salinen und Hütten in dem Preussischen Staate im Jahre 1861, wie solche im Bd. X. Abth. *A.* S. 27 dieser Zeitschrift abgedruckt worden ist, übereinstimmen Es beruht dies

I. Gruben.	Preussen	Anhalt-Dessau-Cöth.-Bernburg	Waldeck und Pyrmont	Schwarzburg-Rudolstadt (Unterherrschaft)	Luxemburg	Bayern	Sachsen	Hannover
Steinkohlen . . . . Ctr.	235,189996	—	—	—	—	4,390448	33,750817	6,7651
Braunkohlen . . . . -	66,411477	6,080003	—	—	—	909778	6,693228	142
Eisenerze . . . . . -	19,969019	20232	21600	—	5,126000	1,147715	867535	2,18
Gold- und Silbererze -	—	[1]) 18777	—	—	—	— 0,013	561274	135
Quecksilbererze . . -	—	—	—	—	—	77	—	—
Bleierze . . . . . -	946419	—	—	—	200	5000	[2]) 171	1,769
Kupfererze . . . . -	1,898092	400	—	—	100	2929	—	226
Zinkerze . . . . . -	6,573637	—	—	—	—	—	9380	210
Zinnerze . . . . . -	—	—	—	—	—	—	7123	—
Kobalterze . . . . -	252	—	—	—	—	—	4159	—
Arsenikerze . . . . -	39615	—	—	—	—	—	25624	—
Antimonerze. . . . -	448	—	—	—	—	270	—	—
Manganerze . . . . -	38190	—	—	—	—	—	7512	667
Alaunerze . . . . -	426331	—	—	—	—	—	—	—
Vitriolerze . . . . -	525035	4875	—	—	—	50888	18476	—
Graphit . . . . . -	209	—	—	—	—	7728	—	—
Asphalt . . . . . -	—	—	—	—	—	—	—	30
Flussspath . . . . -	71022	12026	—	—	—	14166	9750	—
Summe I. Ctr.	332,089802	6,136313	21600	—	5,126300	6,528999 0,013	41,955049	11,08
Procente der Gesammt-Production	78,07	1,44	0,005	—	1,20	1,53	9,86	2,6
Geldwerth dieser Production . . . . Thlr.	31,234628	338631	1800	—	201470	848749	5,394329	1,78

[1]) Blei- und Silbererze.
[2]) Diese in einer Note als reine Bleierze bezeichnete Production ist im Werthe zu 353148 Thlr. angegeben, also der Ctr.

Digitized by Google

theils darauf, dass einzelne Gegenstände, wie Nickelerze, Dachschiefer, Zinkweiss, Selen und Cadmium, welche letztere Uebersicht umfasst, in der Zollvereinstabelle nicht aufgenommen sind, oder dass verwandte Gegenstände, — wie Schwarzblech und Weissblech, sowie Roh-, Guss- und Raffinat-Stahl — welche dort mehrere Rubriken bilden, hier in Eine — Eisenblech bez. Stahl — zusammengefasst sind, theils sind aber auch in jener Uebersicht nachträgliche Berichtigungen an einigen Stellen vorgenommen worden.

Sehr erfreulich würde es sein, wenn auch die Tabelle für das Jahr 1862, zu welcher das Material bereits seit längerer Zeit vorliegen muss, bald der allgemeinen Benutzung zugänglich gemacht werden könnte.

annover-aunschwg. munion-ergwerke	Württemberg	Baden	Kurfürsten-thum Hessen	Grossherzog-thum Hessen	Thüringen	Braunschweig	Oldenburg	Nassau	überhaupt
—	—	168156	1,931394	—	465005	—	40	—	282,660969
—	—	—	2,785689	696694	5,273575	2,424679	—	1,028187	92,446241
55000	580964	315064	284325	597746	110200	316237	75925	4,488472	36,165400
—	—	—	—	—	—	—	—	—	715312 0,013
—	—	—	—	—	—	—	—	—	77
192958	—	2182	—	1167	—	300	—	93945	3,011402
85385	—	—	60631	35000	785	121	—	6380	2,112490
—	—	39270	—	—	—	—	—	33857	6,677744
—	—	—	—	—	—	—	—	—	7123
—	—	—	828	—	—	—	—	14488	19727
—	—	—	—	—	—	—	—	—	65239
—	—	—	—	—	1753	—	—	—	2471
—	—	858	1481	31087	44078	—	—	127061	260839
—	—	—	—	—	—	—	—	—	426331
9963	1000	—	19753	—	800	—	—	—	630790
—	—	—	—	1600	—	—	—	—	9597
—	—	—	—	—	—	—	—	—	32000
—	2500	422	1950	—	2225	—	—	—	114061
43306	584464	525952	5,086051	1,363294	5,898421	2,741337	75965	5,792390	425,357813 0,013
0,09	0,14	0,12	1,20	0,32	1,39	0,64	0,02	1,36	100,00
82570	86314	147917	615913	158336	341360	154752	2025	717160	42,302953

irca 2000 Thlr. berechnet. Es muss hier jedenfalls ein Irrthum vorliegen, da der Werth wohl für reine Silbererze passen würde, aber 500mal grösser als der Werth von reinen Bleierzen ist.

Digitized by Google

II. Hütten.	Preussen	Anhalt-Dessau-Cöth.-Bernburg	Waldeck und Pyrmont[1])	Schwarzburg-Rudolstadt (Unterherrschaft)	Luxemburg	Bayern	Sachsen	Hannover
Eisen.								
1. Roheisen in Gänzen Ctr.	8,254032	10365	8000	—	147600	584980	355872	518
2. Rohstahleisen . . -	152523	—	—	—	—	—	—	—
3. Gusswaaren aus Erzen -	579471	—	—	—	—	110849	—	18
4. do. aus Roheisen -	1,819102	14064	—	—	—	75676	122789	163
5. Stabeisen und gewalztes Eisen . . -	5,679824	4410	5920	—	2500	578100	254401	380
6. Eisenblech . . . . -	815871	—	—	—	—	23802	4564	—
7. Eisendraht . . . . -	421499	—	—	—	—	11116	—	6
8. Stahl . . . . . -	666853	8	—	—	—	622	1431	1
Gold und Silber.								
1. Gold . . . . . Pfd.	8,087	—	—	—	—	—	41,068	—
2. Silber . . . . . -	38317,274	923,957	—	—	—	—	54685,636	29
Bleiische Producte.								
1. Kaufblei . . . . Ctr.	363554	369	—	—	—	247	78887	91
2. Glätte . . . . . -	48151	5312	—	—	—	—	6273	3
3. Gewalzte Bleiplatten -	3442	—	—	—	—	—	1813	—
Kupfer.								
1. Garkupfer . . . . -	45468	—	—	—	—	—	1005	1
2. verarbeitetes Kupfer -	30560	—	—	—	—	—	6328	—
Messing	34969	—	—	—	—	—	—	—
Zink.								
1. Platten- oder Barrenzink . . . . -	1,171432	—	—	—	—	—	108	—
2. Zinkblech . . . . -	242283	—	—	—	—	—	—	—
Zinn . . . . . -	—	—	—	—	—	—	3327	—
Blaufarbenwerksproducte . . . -	141	—	—	—	—	—	7580	5
Nickel . . . . . -	4941	—	—	—	—	—	1024	—
Arsenik . . . . . -	6089	—	—	—	—	—	2579	—
Antimonium . . . . -	200	—	—	—	—	—	—	—
Alaun . . . . . -	60975	—	—	—	—	62	—	
Vitriol.								
1. Kupfervitriol . . . -	1522	—	—	—	—	—	1477	1
2. Eisenvitriol . . . -	42191	—	—	—	—	5570	374	
3. Gemischter Vitriol . -	1970	358	—	—	—	1502	980	
Schwefel . . . . . -	2207	—	—	—	—	—	—	
Summe II. . Ctr.	20,449653	34895	13920	—	150100	1,392526	851348	2[illegible]
Procente d. Gesammtproduction	79,480	0,136	0,054	—	0,583	5,412	3,309	1,[illegible]
Geldwerth dieser Production in Thalern	66,926110	143172	25720	—	232306	4,382433	4,384667	1[illegible]
III. Salinen.								
a. Steinsalz . . . . . Ctr.	609215	12000	—	—	—	45727	—	[illegible]
b. Kochsalz . . . . . -	2,265429	20654	24728	—	—	890236	—	[illegible]
c. Schwarzes u. gelbes Salz -	4139	2918	80	—	—	29898	—	[illegible]
d. Düngegyps . . . . . -	—	1475	5620	—	—	22185	—	[illegible]
Summe III. . Ctr.	2,878783	37047	30428	—	—	988046	—	[illegible]
Procente d. Gesammtproduction	42,218	0,543	0,446	—	—	14,490	—	[illegible]
Werth der Production in Thlr.	1,571866	19179	22292	—	—	2,409770	—	[illegible]
Hauptsumme[2]) . Ctr.	355,418238	6,208255	65948	—	5,276400	8,909571	42,806397	[illegible]
deren Geldwerth . . . Thlr.	99,732604	500982	49812	—	433776	7,635952	9,778996	[illegible]

[1]) Darunter aus dem Fürstenthum Lippe nur 22228 Ctr. Kochsalz und 2320 Ctr. Düngegyps, zusammen im Werthe von [illegible]

[2]) Bei den in *Cursiv*schrift gedruckten Beträgen der Hauptsumme sind Absetzungen — ohne nähere Erläuterung — [illegible] Hannover auf 12,685590 Ctr. und 5,059397 Thlr., für das Kurfürstenthum Hessen, das Grossherzogthum Hessen und Thüringen bez. [illegible]

Hannover-braunschwg. Communion-bergwerke	Württemberg	Baden	Kurfürsten-thum Hessen	Grossherzog-thum Hessen	Thüringen	Braunschweig	Oldenburg	Nassau	überhaupt
—	141192	42527	69800	106259	32767	44615	15	318121	10,635719
12239	3331	—	37583	—	8024	—	—	—	213700
—	81593	30899	19938	38588	15714	24031	7388	57680	982431
—	37505	41664	3367	22798	18146	38492	44376	11492	2,417381
—	152474	104709	32218	48538	42727	18659	92212	38807	7,094896
—	145	5602	—	1500	—	—	—	13610	865094
—	—	21300	750	—	—	—	—	—	455553
—	8699	—	5948	—	795	46	—	—	685177
7,642	—	—	—	—	—	—	—	—	56,797
1625,180	—	446,8	—	—	—	—	—	6427	123425,630
6073	—	—	—	—	—	—	—	31109	565146
3062	—	1150	—	—	—	—	—	17571	87229
1953	—	—	—	—	—	—	—	—	7208
2149	—	—	1478	—	—	—	—	624	52043
883	—	—	1908	200	100	—	—	—	39979
637	—	—	874	—	—	—	—	—	36480
108	—	—	—	—	—	—	—	—	1,171648
—	—	—	—	—	—	—	—	—	242283
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3327
—	—	—	3749	—	—	—	—	—	18059
—	—	—	20	—	—	—	—	1638	7628
—	—	—	—	—	—	—	—	—	8668
—	—	—	—	—	238	—	—	—	438
157	50	—	—	—	—	—	—	—	61544
7935	—	—	—	—	—	—	—	—	12384
3282	300	—	—	—	27	—	—	—	51824
4257	—	—	—	—	104	—	—	—	9271
834	—	—	—	—	—	—	—	—	3041
43575	425289	247855	177633	217883	118642	125843	143991	490716	25,729331
0,169	1,653	0,963	0,690	0,847	0,461	0,490	0,560	1,907	100
380333	1,738886	1,195606	641760	658667	391126	417180	520803	1,472042	86,392162
—	434429	—	—	—	—	—	—	—	1,101371
—	373751	364434	203132	246824	201897	97768	—	—	5,416595
—	9002	19455	8695	8140	37143	22859	—	—	162813
—	78180	4027	1072	200	21970	—	—	—	138063
—	895362	387916	212899	255164	261010	125627	—	—	6,818842
—	13,131	5,689	3,122	3,742	3,828	1,760	—	—	100
—	894186	365839	321147	100218	206696	52694	—	—	6,361944
396881	1,905115	1,161723	5,476583	1,836341	6,278073	2,987807	219956	6,283106	*456,436507*
662903	2,719386	1,709362	1,578820	*908727*	*934781*	*532962*	522828	2,189202	*134,007084*

Vermeidung wiederholter Anrechnungen vorgenommen worden. Die wirklichen Gesammtbeträge (I. + II. + III.) berechnen sich: für 182 und 624626 Thlr., sowie überhaupt auf 457,905986 Ctr. und 135,057059 Thlr.

Digitized by Google

Zeitschrift für Bergrecht, herausgegeben von H. Brassert und Dr. A. Achenbach. Dritter Jahrgang 1862. Heft 4. Vierter Jahrgang 1863. Heft 1—4. Bonn bei Adolf Marcus.

Mit der soeben erschienenen vierten Lieferung schliesst der vierte Jahrgang der Zeitschrift für Bergrecht ab, dessen reichhaltiger Inhalt Zeugniss ablegt von dem eifrigen Streben der Herren Herausgeber und von der regen Unterstützung, welche dieselben in den Kreisen der namhaftesten Fachmänner, sowohl in Preussen als auch im übrigen Deutschland gefunden haben.

Die seit unsrer letzten Besprechung Bd. X. S. xxxvi erschienenen fünf Hefte erhalten einen besonderen Werth durch eine Reihe von Abhandlungen über den Entwurf eines allgemeinen Berggesetzes für die Preussischen Staaten von Dr. Schomburg, v. Hingenau, Baur, Karsten, Diesterweg, Leuschner, Ebmeier, Kressner und Macco, an welche sich die Mittheilung der über denselben Gegenstand von den berg- und hüttenmännischen Vereinen für Oberschlesien und für Niederschlesien gefassten Beschlüsse anschliesst.

Neben diesen Kritiken des Preussischen Gesetzentwurfes, welchen in richtiger Würdigung des damit verknüpften hohen praktischen und theoretischen Interesses ein bevorzugter Raum gegönnt worden ist, bringen die vorliegenden Hefte interessante Aufsätze aus der Feder der Herausgeber: Statistische Uebersicht über das Bergwerkseigenthum und dessen unmittelbare Erwerbung in Preussen von H. Brassert — Ueber die Haftbarkeit der Gewerken für Grubenschulden — Ueber die Eintragung in die Handelsregister bei Berg- und Hüttenwerken von demselben. Ferner: Ueber das Schiedsgericht und über die gegenseitigen Rechtsverhältnisse des Grundeigenthums und der Industrie von Dr. Achenbach.

Die Darstellung des bergbaulichen Genossenschaftswesens von Dr. Schomburg wird in dem vorliegenden Abschnitte bis zum fünften Abschnitte fortgeführt, welcher die Gesetzgebung in den österreichischen Kaiserstaaten behandelt. Von den Abhandlungen anderer Mitarbeiter sind namhaft zu machen die Aufsätze von Gedicke über die Consolidation mehrerer Bergwerke und über Ausbeute und Zubusse, von Ebmeier über die gewerkschaftliche Verfassung und von Hauchecorne über die Ermittelung der verhältnissmässigen Bergwerksabgabe in Belgien.

Die Mittheilungen aus der Praxis der Gerichte und Verwaltungsbehörden sind in den letzten Heften besonders reichhaltig ausgefallen. In dem Abschnitte über die Berggesetzgebung sind ausser den Preussischen Gesetzen über die Bergwerksabgaben vom 20. October 1862 und vom 17. Juni 1863 und über die Bergbauhülfskassen vom 5. Juni 1863 auch die im Auslande, namentlich in Oesterreich, Sachsen, Nassau, Frankreich und England ergangenen neuen Gesetze und Gesetzentwürfe mitgetheilt und kritisch besprochen.

Entwurf eines Allgemeinen Berggesetzes für das Königreich Sachsen nebst Motiven sowie Entwurf eines Gesetzes, die von dem Regalbergbau zu erhebenden Steuern betreffend nebst Motiven. Dresden bei C. C. Meinhold & Söhne 1863.

Die Berggesetzgebung im Königreich Sachsen hatte sich bis zum gegenwärtigen Augenblick in zwei verschiedenen Richtungen auf getrennten Gebieten bewegt, zwischen denen eine Berührung kaum stattfand. Der Erzbergbau, welcher durch die älteren Bergordnungen der Regalität und der Regel der Bergbaufreiheit unterworfen war, hatte zuletzt in dem Gesetze über den Regalbergbau vom 22. Mai 1851 ein codificirtes Bergrecht erhalten. Der Kohlenbergbau, der von Alters her dem Grundeigenthümer überlassen war, unterlag den Vorschriften der Mandate vom 10. September 1822 und vom 2. April 1830. Der gegenwärtig dem Landtage vorgelegte und zugleich der Oeffentlichkeit übergebene Entwurf stellt sich die Aufgabe, die Gesetzgebung für beide Zweige des Bergbaues zu verschmelzen und das gesammte Bergrecht sowohl für den Regalbergau wie für den Kohlenbergbau in einem Gesetzbuche zu vereinigen.

Dieser Versuch bot um so mehr Schwierigkeiten, als die frühere Gesetzgebung auf dem Gebiete des Regalbergbaues von dem Grundsatze einer speciellen Bevormundung der Bergbautreibenden durch die Behörden sich nicht ganz losgesagt hatte, während der Kohlenbergbau des Grundeigenthümers schon nach dem Mandate vom 10. September 1822 von jeder andern, als der blos polizeilichen Aufsicht der Behörden befreit war. Der erste, dem vorliegenden Entwurfe vorhergegangene Versuch einer Verschmelzung der beiderseitigen Gesetzgebung scheiterte an dieser Schwierigkeit, indem der vorläufige Entwurf wegen der darin vorherrschenden Tendenz der Bevormundung von Seiten der Bergbautreibenden, namentlich der Interessenten des Kohlenbergbaues lebhaft angegriffen und schliesslich zurückgezogen wurde. Der vorliegende Entwurf vermeidet die angezeigte Schwierigkeit im Ganzen glücklich. Sein Inhalt und seine Motivirung gewinnt auch für den preussischen Leser dadurch ein erhöhtes Interesse, dass dieser Versuch der Codification mit gleichen Bestrebungen auf dem Gebiete der einheimischen Gesetzgebung zusammentrifft. Wenn auch die wesentliche Verschiedenheit der Zustände des preussischen und des sächsischen Bergbaues eine unmittelbare Parallele zwischen beiden Gesetzentwürfen nicht zulässt, so ist doch von der Vergleichung beider für die gegenwärtig schwebenden Berathungen über den preussischen Berggesetzentwurf gewiss nicht unerheblicher Nutzen zu erwarten.

Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde zum Gebrauch bei Vorlesungen und zum Selbststudium. Bearbeitet von Bruno Kerl, Königlich hannoverschen Bergamtsassessor und Professor der Hüttenkunde und Probirkunst an der Königlichen Bergschule zu Clausthal. In vier Bänden. Zweite umgearbeitete und vervollständigte Auflage. Dritter Band, erste Abtheilung. Freiberg, J. G. Engelhardt (Bernhard Thierbach), 1863.

Wenn schon der erste und zweite Band der vorliegenden Hüttenkunde (in unseren Besprechungen Bd. IX. S. xxxiii und Bd. XI. S. 2) als eine wesentliche und wichtige Bereicherung der hüttenmännischen Literatur bezeichnet wurde, so muss diese Anerkennung noch mehr der vorliegenden Fortsetzung des Werkes gezollt werden, welche den ersten Theil der Eisenhüttenkunde umfasst.

Kein Metall steht dem Eisen in national-ökonomischer Bedeutung gleich; in der Darstellung und Verarbeitung keines anderen Metalles hat man in so kurzer Zeit so riesenhafte Fortschritte gemacht, und doch ist die wissenschaftliche Erklärung der Eisenhüttenprocesse, die rationelle Deutung vielfacher in der Praxis des Eisenhüttenwesens auftretender Erscheinungen noch weit zurück gegen die Klarheit, welche in dieser Beziehung bei anderen Metallen herrscht. Während bezüglich der meisten Hüttenprocesse jetzt die Technik im Dienste der Wissenschaft steht und von ihr geleitet wird, gilt dies nur in den wenigsten Fällen beim Eisenhüttenwesen, wo die von der Technik errungenen Fortschritte oft nur mühsam und unzureichend von der Wissenschaft erläutert werden.

Der vorliegende Band behandelt wesentlich nur die Darstellung des Roheisens. Zwei Werke haben bereits diesen Gegenstand in das Gebiet wissenschaftlicher Untersuchungen gezogen, welche beide klassisch für ihre Zeit waren und für alle Zeit bleiben werden: Karsten's Eisenhüttenkunde und Scheerer's Metallurgie. Seitdem ist viel Neues in der Praxis erreicht und noch mehr darüber geschrieben worden, jedoch kein Werk, welches den beiden genannten nur nahe käme. Auch von dem vorliegenden kann dies nicht gesagt werden, denn es bringt weder neue Ideen, noch auf eigene Beobachtungen oder Untersuchungen des Verfassers gegründete Entwickelungen, aber es giebt durch eine übersichtliche Zusammenstellung aller seither gemachten Erfahrungen und geschaffenen Theorien, bei sorgfältigster Angabe der Quellen, woraus geschöpft wurde, eine sichere Stütze für den, welcher sich mit dem Studium dieses Theils der Metallurgie beschäftigen, und eine feste Grundlage für denjenigen, der darauf weiter bauen will. Es ersetzt diese mühevolle Arbeit des Verfassers der vorliegenden Eisenhüttenkunde das Durchgehen von tausend guten oder schlechten, hier und dort zerstreuten Aufsätzen, von deren Resultaten man einen kurzen aber vortrefflichen Ueberblick erlangt.

Digitized by Google

Von grosser Wichtigkeit ist das einleitende Capitel in die Roheisenerzeugung, welches die verschiedenen Arten des Roheisens behandelt. Es erscheint gegen die frühere Auflage als vollständig neue Bearbeitung. Während es in jener nur 9 Seiten füllte, nimmt es hier den ansehnlichen Raum von fast 60 Seiten ein. Das Capitel über die Schmelzmaterialien hat gleichfalls mancherlei Veränderungen erfahren, von denen jedoch nicht alle unsere Beistimmung erhalten können. Zweckmässig erscheint es zwar, dass bei den Eisenerzen (unter den Eisensilicaten) die Schlacken (Fein-, Puddel- und Schweissofenschlacken) abgehandelt sind, zweckmässig auch, dass das Rösten und Zerkleinern der Eisenerze sich an deren allgemeine Besprechung anschliesst und nicht wie in der früheren Auflage dem besonderen Abschnitte: »Arbeiten vor dem Schmelzen« einverleibt ist; weniger glücklich scheint uns aber die Eintheilung, wonach sich nun die Gattirung der Eisenerze anreiht und dann ein Capitel über Zuschläge und deren Vorbereitung folgt. Erst hiernach folgt die Besprechung der Brennmaterialien, und doch müsste bei dieser Anordnung schon vorher »Das Beschicken in Rücksicht auf die Qualität des angewandten Brennmaterials« erläutert werden. Ebenso hätten wir die Beschreibung der Gichtaufzüge der der übrigen Schmelzvorrichtungen angeschlossen gewünscht, während sie dem Capitel über Beschickung der Eisenerze angereiht ist, wo sie schwerlich Jemand sucht.

Weit ausführlicher als in der ersten Auflage und in sehr passender Art und Weise sind die Schmelzöfen (auf mehr als 70 Seiten) besprochen und beschrieben. Die in der ersten Auflage hier eingeschalteten Abschnitte über Gebläse, Windleitungen etc. sind (bis auf einige kurze Notizen über Winderhitzungsapparate) bei der vorliegenden Bearbeitung fortgefallen, da die hierhin gehörigen Gegenstände bereits im ersten Bande des Werkes ausführliche Beschreibung erfahren haben.

Die tabellarische Zusammenstellung vieler (41) Beispiele für den Hohofenbetrieb scheint uns eine sehr glückliche Wahl zu sein. Auf diese Weise wird die Uebersicht und der Vergleich weit mehr erleichtert, als wenn zahlreiche einzelne Fälle mit oft auf ganz verschiedenen Maass- und Gewichtseinheiten beruhenden Zahlen hinter einander aufgeführt sind.

Der zweite Abschnitt der ersten Abtheilung der Eisenhüttenkunde enthält die Giesserei und Förmerei, bei deren Behandlung besonders anzuerkennen ist, dass der Verfasser, ohne Wesentliches zu übergehen, sich doch nicht in Details verloren hat.

Nur wenige Seiten der zweiten Hauptabtheilung, welche die Stabeisendarstellung umfassen wird, schliessen die vorliegende Lieferung. Wir wünschen, dass der Verfasser diese, wegen Mangels an ähnlichen guten Grundlagen wohl weit schwieriger zu bearbeitende Aufgabe, mit demselben Erfolge lösen möge, welchen er bei der ersten Hauptabtheilung, der Roheisenerzeugung, errungen hat.

Dritter Nachtrag zu den Pseudomorphosen des Mineralreichs. Von Dr. J. Reinhard Blum. Erlangen. Ferdinand Enke. 1863. XIV und 294 Seiten. 8.

Der hier vorliegende dritte Nachtrag zu dem bekannten Werke des Herrn Verfassers ist dazu bestimmt, die seit dem Erscheinen des zweiten Nachtrages theils von ihm selbst beobachteten, theils von anderen Forschern beschriebenen neuen Pseudomorphosen, sowie die neuen Fundorte bereits bekannter übersichtlich zusammen zu stellen. In der Einleitung werden die inzwischen aufgestellten anderweitigen Eintheilungen von Winkler, Scheerer und Kenngott angeführt, welche den Verfasser nicht bestimmt haben, von dem bisherigen Systeme abzugehen. Gegen Winkler wird insbesondere die Beibehaltung des Wortes »nach« in der Beschreibung der Pseudomorphosen, statt des von jenem gebrauchten »für« gerechtfertigt; gegen Scheerer — nach Zurückweisung der von diesem gegen das System des Verfassers geübten Polemik — bemerkt, dass das wirkliche Vorkommen der sog. Ausfüllungs-Pseudomorphosen auch jetzt noch für nicht erwiesen zu halten sei, und sodann dessen Auffassung des Paramorphismus einer Kritik unterzogen. Mit Erwähnung der neuesten im 16. Bande der *Annales des mines* (1859) veröffentlichten Abhandlung über die Pseudomorphosen

Digitized by Google

von Delesse, der Versuche Sorby's, künstlich Pseudomorphosen darzustellen und einiger hierauf bezüglicher Mittheilungen von Knop schliesst die Einleitung (S. 1—12). Der folgende specielle Theil giebt eine vollständige Uebersicht aller bis jetzt bekannten Pseudomorphosen, indem auch die in dem Hauptwerke des Verfassers und den beiden ersten Nachträgen beschriebenen, unter Citirung der betreffenden Seitenzahlen, gehörigen Ortes zwischen die ausführlichen Beschreibungen neuer Vorkommnisse eingereiht sind. Dem Systeme des Verfassers folgend, heben wir daraus folgende Zahlen hervor, welche die Häufigkeit pseudomorpher Bildungen veranschaulichen.

Erste Abtheilung. Umwandlungs-Pseudomorphosen.

1.	Umwandlungs-Pseudomorphosen, durch Verlust von Bestandtheilen hervorgerufen .	20
2.	Umwandlungs-Pseudomorphosen, durch Aufnahme von Bestandtheilen hervorgerufen	16
3.	Umwandlungs-Pseudomorphosen, durch Austausch von Bestandtheilen hervorgerufen	171
	zusammen	207
	Zweite Abtheilung. Verdrängungs-Pseudomorphosen.	158

Von Paramorphosen, d. h. solchen Bildungen, welche ohne Aenderung der Substanz eine Umwandelung in ein anderes Mineral zeigen, und die daher auf polymorphe Körper sich beschränken, werden 5 Fälle benannt; von Versteinerungs- und Vererzungsmitteln 24. Den Schluss machen eine Zusammenstellung von Pseudomorphosen, die theils nicht genau beschrieben sind, theils ihrer Abstammung nach nicht fest bestimmt werden konnten, und einige Zusätze zu schon beschriebenen. Das ausser dem Inhaltsverzeichniss beigegebene alphabetische Register umfasst auch die beiden früher erschienenen Nachträge.

Der Spiriferensandstein und seine Metamorphosen. Von E. Herget. Mit einem Vorwort von Dr. Fridolin Sandberger. Wiesbaden. C. W. Kreidel's Verlag, 1863. 145 Seiten 8. und eine Tabelle.

In dem oben angezeigten Werke wird darzuthun versucht, dass sämmtliche Gesteine des Herzogthums Nassau, einschliesslich der Tertiärbildungen des Westerwaldes, sowie die dortigen Eisen- und Manganerz-Lagerstätten nebst den Erzgängen die zu ihrer Bildung bez. Ausfüllung erforderlichen Materialien und Substanzen den (chemischen und mechanischen) durch Wasser vermittelten Veränderungen des devonischen Spiriferensandsteins verdanken; dass die theilweise in Sandsteine übergehenden Quarzite und die Sericitschiefer des Taunus nichts anderes seien als umgewandelter Spiriferensandstein; dass auch die zahlreichen Mineralquellen des Herzogthums, über deren chemische Constitution eine Tabelle beigefügt ist, die in ihnen enthaltenen Stoffe einschliesslich der Kohlensäure ebenso aus dem genannten Gestein noch jetzt ableiten, wie dies früher hinsichtlich der Ausfüllungsmasse der Gänge geschehen sei. Der Spiriferensandstein selbst aber soll, wie aus den Resultaten von Analysen und aus Gruppirung von Sauerstoff-Quotienten wahrscheinlich zu machen gesucht wird, aus der Zertrümmerung eines dem grauen Gneise des Erzgebirges analogen »Silicatgesteines« entstanden sein, »und zwar deuten die Umstände darauf hin, dass das Muttergestein ebenfalls aus Quarz, Glimmer und Feldspath bestanden habe«; die chemische Zusammensetzung der jetzigen unverwitterten Gesteine »ist durch Einwirkung von kohlensäurehaltigem Wasser nach der mechanischen Zertrümmerung erfolgt, aber vor der Hebung der Schichten in ihre jetzige Lage« (S. 24).

Bei dem Umfange der Schrift müssen wir eine specielle Kritik der Beweisführung den Fachzeitschriften überlassen, können jedoch, indem wir den Fleiss des Verfassers bezüglich der von ihm selbst ausgeführten Analysen und der Verarbeitung des für seinen Zweck in der Literatur gebotenen Materials gern anerkennen, nicht umhin zu bemerken, dass die Gruppirung der analytischen Resultate und deren Deutung uns von Willkürlichkeiten nicht frei zu sein scheint, und dass viele der von dem Verfasser gezogenen Schlüsse und vorgetragenen Ansichten zu sehr in das Gebiet der Speculation fallen, um unseres Erachtens auf allseitige Billigung zählen zu dürfen.

Digitized by Google

Die neue Tunnel-Baumethode in Eisen, angewendet bei den Tunnelbauten zu Naensen und Ippensen auf der Herzogl. Braunschw.-Holzmindener Eisenbahn. Ein Vorläufer des Lehrbuchs der gesammten Tunnel-Baukunst von Franz Rziha. Mit 33 in den Text eingedruckten Holzstichen. Berlin. Verlag von Ernst & Korn (Gropius'sche Buch- und Kunsthandlung). 1864. 59 Seiten. 8.

Aus der Vorrede dieser Schrift haben wir mit grosser Befriedigung die Absicht des sowohl durch seine Aufsätze über Tunnelbauten als auch durch die praktische Ausführung derartiger Anlagen in der technischen Welt rühmlich bekannten Verfassers ersehen, in der nächsten Zeit mit einem umfassenden Lehrbuch über die Tunnel-Baukunst an die Oeffentlichkeit zu treten. In der That lässt sich das Bedürfniss eines solchen Lehrbuches nicht verkennen, da (unseres Wissens) die bezügliche Literatur von systematischen Werken nur dasjenige von Lorenz und allenfalls die zum Theil allgemein gehaltene Beschreibung des Baues des Hauenstein-Tunnels von Pressler und Kaufmann aufzuweisen hat.

Die vorliegende Schrift selbst, der Vorläufer des Lehrbuches, ist der Darstellung einer neuen Methode des Tunnel-Ausbaues mit Benutzung von Eisen gewidmet, welche der Verfasser auf der Holzmindener Bahn in Anwendung gebracht hat. Bevor auf dieselbe eingegangen wird, werden die gebräuchlichen Tunnel-Holzbausysteme — das englische, das belgisch-französische, das deutsche Kernbausystem, das österreichische — kurz erwähnt, von denen der Verfasser letzteres für das rationellste hält. Der folgende Abschnitt begründet das Bedürfniss eines Fortschrittes im Tunnelbau und zeigt namentlich an einem Beispiele unter Zugrundelegung des österreichischen Systems das allmälige Fortschreiten eines solchen Baues und die enormen hierbei erforderlichen Holzmassen, woraus der Schluss gezogen wird, dass der wahre Fortschritt »in der völligen Lossagung vom Holze den Schwerpunkt seines Strebens suchen« muss. — Nach einem Excurse über den Themse-Tunnel wird in Abschnitt IV. die neue Methode, welche sich an die bergmännischen Abtreibearbeiten dem Principe nach anreiht und mit dem österreichischen Systeme das Ausheben von Tunnelabschnitten im ganzen Profil gemein hat, näher besprochen; dieselbe wird im Allgemeinen folgendermaassen charakterisirt: »Ein eiserner Lehrbogen wird als Hauptträger aufgestellt. Auf demselben ist ein zweiter, aus kleinen Rahmen bestehender Kranz ringsum gut befestigt. Will man auf dem Lehrbogen mauern, so nimmt man nach Maassgabe der Aufmauerung immer einen kleinen Rahmen jenes Kranzes weg, fügt statt dessen die Steine ein und bringt so ohne Holzbau das Gewölbe zum Schluss« — und an zahlreichen Zeichnungen speciell erläutert. Wir heben, da weitere Details ohne Abbildungen nicht verständlich sein würden, hier nur hervor, dass der Lehrbogen (oder Tunnelrahmen) aus Gusseisen zusammengesetzt ist, die Rahmen des äusseren Kranzes hingegen aus (alten) breitbasigen Eisenbahnschienen gebildet sind, aus welchen auch die erforderlichen Querstreben und Hängeeisen bestehen. Im V. Abschnitt werden mögliche Abänderungen der Methode besprochen, im VI. deren Vortheile (Einfachheit, Kostenersparniss, grössere Sicherheit) erläutert: im VII. Folgerungen gezogen (und beiläufig der Projecte von Chalmer und de Gamond zur Durchschreitung der Meerenge von Calais gedacht). Indem hier der Verfasser die in Europa jährlich neu entstehenden Eisenbahnen zu 280 Meilen, die unterirdisch zu führende Länge mit 4 pCt. veranschlagt, berechnet er, dass das zu den Tunnelbauten erforderliche Holz den 224sten Theil der Waldungen Oesterreichs, bez. 95sten oder 66sten Theil derjenigen Frankreichs oder Preussens beansprucht; Zahlen, welche, selbst wenn sie sehr hoch gegriffen sind, in der That zum Nachdenken auffordern, und eine Methode willkommen heissen lassen müssen, welche sich die Verwendung des billigen Eisens zum Ziele steckt. Ein kurzer Rückblick, in welchem nochmals betont wird, dass die neue Methode aus dem Stadium eines Projectes herausgetreten sei und mit Erfolg in praktischer Anwendung stehe, macht den Beschluss.

Indem wir die gehaltreiche Schrift unserem Leserkreise auf das Angelegentlichste empfehlen, können wir uns nicht versagen, auch die gute Ausstattung und insbesondere die Sauberkeit der Holzstiche rühmend zu erwähnen.

Hundt. Der continuirlich wirkende Centrifugal-Fallheerd zum Verwaschen röscher Erzvorräthe oder Kleinkohlen. Siegen, 1863. Vorländer. 4 Seiten 8. mit 1 lithographirten Tafel.

In den vorliegenden Blättern giebt der Verfasser Beschreibung und Zeichnung eines neu projectirten Aufbereitungsapparates, der im Wesentlichen aus zwei geneigten, nach einer sich erweiternden Spirale construirten Heerden besteht, welche in der Richtung, die der Neigung entspricht, in Umdrehung versetzt werden. Da der Apparat, ebenso wie die in dieser Zeitschrift S. 16 erwähnten hydropneumatischen Aufbereitungsmaschinen, bis jetzt noch nicht ausgeführt worden ist, so lässt sich ein Urtheil darüber, in wie weit er den beabsichtigten Zweck erfüllen wird, nicht gewinnen.

Digitized by Google

Register.

Die den Seitenzahlen vorgesetzten Buchstaben *A. B. C.* beziehen sich auf die drei Abtheilungen: *A.* Verwaltung und Statistik; *B.* Abhandlungen; *C.* Literatur.

I. Autorenregister.

Zur Abtheilung *B.*, Abhandlungen.

Althaus, Ernst, Bergassessor: »Ueber die Anwendung der comprimirten Luft bei Grubenarbeiten in grösserer Teufe als bisher, besonders beim Schachtabteufen im schwimmenden Gebirge«. *B.* 147.

Blees, Wilhelm, Bergassessor: »Die Schachtbohrarbeiten im schwimmenden Gebirge im Concessionsfelde Rheinpreussen bei Homberg«. *B.* 43.

Burkart, Dr., Geheimer Bergrath: »Die Resultate des Bergwerksbetriebes in den Revieren von Pachuca und Real del monte in Mexico 1859—1861«. *B.* 213.

Dilla, Hütteninspector: »Beschreibung der Schlackenziegelfabrikation auf Königshütte«. *B.* 192.

Drassdo, Dr. phil.: »Ueber die chemischen Vorgänge bei der Ueberführung des Roheisens in Stabeisen durch den Puddelprocess«. *B.* 170.

Erbreich, Adolf, Bergreferendar: »Ueber die Verwendung von rohen Steinkohlen zur Roheisenerzeugung«. *B.* 301.

Gedike, Bergrath: »Ueber Caducität.« *B.* 195.

— — »Die nach Aufhebung der knappschaftlichen Freikuxe entstandene Rechtsunsicherheit hinsichts der Zahl der gewerkschaftlichen Kuxe«. *B.* 207.

— — »Der Berghauende haftet nicht für solche Beschädigungen des Grundeigenthümers, welche durch zufällige Ereignisse (z. B. durch Grubenbrand), nicht durch den Berghau selbst entstehen«. *B.* 297.

Jansen, Maschinendirector: »Vergleichende Versuche über die Heizkraft etc. verschiedener Steinkohlensorten«. *B.* 26.

Lochmann, Ernst, Bergeleve: »Die Ladevorrichtungen auf dem Bahnschacht der Königsgrube in Oberschlesien«. *B.* 39.

Nöggerath, Adalbert, Bergassessor: »Die Grube Stahlberg bei Müsen«. *B.* 63.

Nöggerath, Ed. Jac., Gewerbeschuldirector: »Zur Theorie der Compensation des Seilübergewichts in Förderschächten mittelst flacher Seile und Bobinen.« *B.* 15.

Nöggerath, Max, Berginspector und Bergassessor: »Elektrische Signalvorrichtung bei der horizontalen Seilförderung auf der Grube von der Heydt«. *B.* 1.

Rhodius, Oberbergamtsmarkscheider: »Die Aufnahme von Polygonen über Tage, neues Verfahren«. *B.* 5.

Schmidt, W., Berggeschworener: »Das Vorkommen von Rothgiltigerz auf der Grube Gonderbach in der Grafschaft Wittgenstein«. *B.* 228.

Steinbeck, Bergreferendar, Dr.: »Ueber den Röstprocess des Mansfelder Kupfersteins behufs dessen Entsilberung durch die Ziervogel'sche Extractionsmethode«. *B.* 95.

Wedding, Hermann, Dr., Bergassessor: »Die Resultate des Bessemer'schen Processes für die Darstellung von Stahl, und Aussichten desselben für die rheinische und westphälische Eisenindustrie«. *B.* 232.

Zander, Wilhelm, Hüttenelève: »Die chemische Constitution des Stahls und Versuche über die Stahlbereitung in Oberschlesien«. *B.* 270.

Zur Abtheilung *C.*, Literatur.

Berg- und Hüttenkalender für das Jahr 1864. Essen. *C.* 16.

Bergwerks- und Hüttenkarte des westphälischen Oberbergamtsbezirks. Essen. *C.* 1.

Entwurf eines allgemeinen Berggesetzes für das Königreich Sachsen nebst Motiven. *C.* 22.

Tabellen über die Production des Bergwerks- etc. Betriebes im Zollverein in 1860 und 1861. *C.* 12 *f.* 18 *f.*

Behrendt, Dr. G.: Die Diluvial-Ablagerungen der Mark Brandenburg, insbesondere der Gegend von Potsdam. Berlin 1863. *C.* 16.

Blum, Dr. R., Dritter Nachtrag zu den Pseudomorphosen des Mineralreiches. *C.* 24.

Brassert & Dr. Achenbach, Zeitschrift für Bergrecht Bd. III. 4; Bd. IV. 1—4. *C.* 22.

Fils, W., Königl. Preuss. Major a. D. und Director. Barometerhöhenmessungen von dem Kreise Schleusingen. Suhl 1862. *C.* 6.

Gätzschmann, Bergrath und Professor der Bergbaukunst an der Kgl. sächs. Berg-Akademie zu Freiberg. Die Aufbereitung. 3. Lieferung. Freiberg 1863. *C.* 3.

Hartmann, Dr. Carl, Berg- und Hütten-Ingenieur. Handbuch des Stein- und Braunkohlenbergbaus. 2. Aufl. Weimar 1862. *C.* 6.

— — Die Brenn- oder Feuerungsmaterialien des Pflanzen- und Mineralreichs. Weimar 1863. *C.* 7.

Herget, E., Der Spiriferensandstein und seine Metamorphosen. *C.* 25.

Hölscher, H., Geometer. Termin-, Tagebuch- und Hülfskalender für Geometer. Berlin und Charlottenburg. *C.* 7.

Hundt, Hydropneumatische oder Wind-Wasser-Aufbereitungsapparate. Siegen 1863. *C.* 16.

— Der continuirlich wirkende Centrifugal-Fallheerd zum Verwaschen röscher Erzvorräthe oder Kleinkohlen *C.* 27.

Huyssen, Dr. A., Berghauptmann. Ueber die Errichtung einer hüttenmännischen Lehranstalt in Oberschlesien. Breslau 1863. *C.* 1.

Kerl, Br., Königl. Hannov. Bergamtsassessor und Professor der Hüttenkunde und Probirkunst an der Königl. Bergschule zu Clausthal. Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde. 2. Aufl. 2. Band. Freiberg 1863. *C* 2.

— — Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde, 2. Aufl. III. Bd. 1. Abth. *C.* 23.

Odernheimer, F., Herzogl. Nassauischer Oberbergrath. Das Berg- und Hüttenwesen im Herzogthum Nassau. 1. Heft. Wiesbaden 1863. *C.* 9. ff.

Plattner, C. F., Vorlesungen über allgemeine Hüttenkunde, herausgegeben von Theod. Richter. II. Bd. 2. Lief. *C.* 17.

Richter, Theod., Plattner's Vorlesungen über allgemeine Hüttenkunde. II. Bd. 2. Lief. *C.* 17.

Rumpf, Christian. Technologisches Wörterbuch in deutscher, französischer und englischer Sprache. 3. Bd 1. Lief. Wiesbaden 1863. *C.* 4.

Röthe, Franz. Die neue Tunnel-Baumethode in Eisen. Ein Vorläufer des Lehrbuchs der gesammten Tunnel-Baukunst. *C.* 26.

Wangenheim, Ernst, Berg- und Hütten-Ingenieur. Der Bessemerprocess zur einfachsten und billigsten Erzeugung von Gusstahl direct aus den reineren Roheisensorten Deutschlands. Weimar 1863. *C.* 5.

II. Sachregister.

Aachen, Regierungs-Bezirk, auch Bergrevier. Bergbau und Hüttenbetrieb s. die einzelnen Productionsgegenstände.

Abbau, von Steinkohlenflötzen; aus Diagonalen in Muldenwendungen; Strebbau; streichender (sog.) combinirter Streb- und Pfeilerbau; erleichterte Gewinnung durch vorgängigen Abbau unterliegender Flötze *A.* 253; beim Braunkohlen-Bergbau *A.* 253; auf Eisensteinflötzen: im Revier Wetzlar durch Seitenfirstenbau an Stelle des Querbaues *A.* 254; auf anderen Erzlagerstätten: Gewinnung der Knottenerzlager im Revier Commern ohne Belassung von Pfeilern *A.* 254; Stahlberger Etagen-, Bruch-, Firsten- und Querbau *B.* 81 f.

Aberdare, Hohofenanlage in Wales. Betrieb mit roher Steinkohle *B.* 329.

Abteufen mit eisernen Ansteckpfählen und Senkcylindern aus Kesselblech *A.* 256; mit Anwendung von Senkmauerung und gusseiserner Verröhrung zu Homberg *A.* 268. *B.* 43; mit comprimirter Luft in grösseren Teufen als bisher *B.* 147.

Abtreibearbeit mittelst Röhren zum Lösen der Wasser und Einpressen von Luft *B.* 159.

Abtreibezimmerung, Verdichtung mit Stroh und Werg *A.* 254.

Alaun, Production und Hüttenbetrieb in Preussen *A.* 90. 94. 250.

Alaunerze, Production und Bergwerksbetrieb in Preussen *A.* 78. 92. 196.

Altendorf, Bergrevier im O. B. A. B. Dortmund s. Steinkohlen.

Analysen, Stahlberger Spatheisenstein und Spiegeleisen daraus *B.* 71; selenhaltiger Flugstaub der Mansfelder Röstöfen *B.* 121; über die Veränderungen des Mansfelder Kupfersteins bei der Röstung *B.* 123. 130. 134. 136. 141; Puddelschlacke in den verschiedenen Stadien des Puddelprocesses *B.* 170. 178. Note 184. 191; Roheisen in den verschiedenen Stadien der Ueberführung in Stabeisen durch den Puddelprocess *B.* 170. 178. Note 181; Eisenerze von Cumberland und Nord-Lancashire, welche zu Barrow (Schneider, Hanney u./Co.) verschmolzen werden *B.* 241; Britische Steinkohlen und Eisenerze und Zuschlagskalksteine *B.* 320. 324. 331; Oberschlesische Steinkohlen und Eisenerze *B.* 334; Siliciumreiches Roheisen von Schmelzversuchen mit roher Steinkohle *B.* 338.

Anstecken senkrechtes, mit eisernen Pfählen beim Schacht-Abteufen *A.* 256.

Antimon, Production und Hüttenbetrieb in Preussen *A.* 90. 94. 250.

Antimonerze, Production und Gewinnung in Preussen. *A.* 77. 92. 194.

Antonienhütter Revier in Oberschlesien s. Steinkohle.

Arbeiter, Anzahl derselben, sowie der Frauen und Kinder derselben beim Bergbau-, Hütten- und Salinenbetrieb, s. in den statistischen Mittheilungen unter den Angaben über die betreffenden Productionsgegenstände; Verhältnisse der Preuss. Knappschaftsvereine s. Knappschaft; Befugniss der Bergbehörden zu deren Bestrafung *A.* 252.

Arnsberg, Regierungs-Bezirk s. den O. B. A. B. Bonn und Dortmund; Bergrevier im O. B. A. B. Bonn, s. die einzelnen Productionsgegenstände.

Arrastras, Leistung derselben auf den mexicanischen Amalgamirwerken im Vergleich mit Pochwerken *B.* 215.

Arsenik, Arsenikerze, Production und Gewinnung bez. Hüttenbetrieb *A.* 77. 92. 194. bez. 90. 94. 250.

Aschengehalt verschiedener Steinkohlensorten *B.* 29. 35. 36. 39.

Aschersleben, Bergrevier im Reg. Bez. Magdeburg, s. Braunkohle.

Asphaltschmiere für Förderwagen *A.* 261.

Assessoren, Vorschriften über deren Ausbildung *A.* 297.

Aufbereitung, Versuche und Verbesserungen *A.* 266; Handbuch von Gätzschmann *C.* 3; Wind-Wasser-Aufbereitungsapparate und Centrifugalherd von Hundt *C.* 16 bez. 27; Steinkohlen, Wäsche der Grube Ver. Carlsglück *A.* 268; Erze der Gruben Stahlberg und Schwabengrube bei Müsen *B.* 90.

Ausbeute der Gruben von Pachuca und Real del monte zu Mexico 1849—1861 *B.* 227.

Ausbildung zu den technischen Aemtern der Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung *A.* 297.

Ausgaben der Preuss. Knappschaftsvereine im J. 1861 *A.* 22 f. . 36 f. 42. 44.

Ausgleichung des Seilgewichtes, Theorie derselben *B* 15.

Backofensteine, Gewinnung derselben bei Mayen *A.* 200.

Barometer, Höhenmessungen vom Kreise Schleusingen *C.* 6.

Bauhölzer, Conservirung *A.* 254.

Bausteine, Gewinnung in Preussen *A.* 200.

Beamte, Personalbestand der Preuss. Berg-, Hütten- und Salinenbeamten *A.* 1—8.

Beleuchtung der Grubenbaue durch Solaröl *A.* 264.

Bergakademie in Berlin; Vorschriften für dieselbe *A.* 282.

Bergassessoren, Prüfungsvorschriften *A.* 297.

Bergbau in Preussen, s. die betreffenden Productionsgegenstände.

Bergbauhülfskassen, G. vom 5. Juni 1863 wegen deren Verwaltung und Instruction dazu vom 19. Juni *A.* 65. 67.

Bergbeamte *A.* 1—8; Vorschriften zu deren Ausbildung *A.* 297.

Bergbehörden, Errichtung von Berg-Eichungscommissionen *A.* 50; Competenz der B. beim Abschluss und bei der Genehmigung der die fiscalischen Berg-, Hütten- und Salzwerke betreffenden Verträge *A.* 58; Befugniss derselben, Bergarbeiter in Strafe zu nehmen *A.* 282.

Berg-Eichungsämter der Oberbergamtsbezirke *A.* 50.

Bergeigenthum, Wirkungen der Caducität *A.* 195.

Digitized by Google

Bergeleven, s. das Beamtenverzeichniss *A.* 1—8; Prüfungsvorschriften *A.* 298.
Berggesetzgebung im Königreich Sachsen. Entwurf eines allgemeinen Berggesetzes *C.* 22.
Berghypothekenbuch. Eintragung bei caducirten Kuxen *B.* 199.
Berghypotheken, Wirkungen der Caducität *B.* 195.
Bergpolizei, Verordnung betr. die Wetterführung etc. im O. B. A. B. Dortmund *A.* 60.
Bergreferendarien, vergl. das Beamtenverzeichniss *A.* 1—8; Prüfungsvorschriften *A.* 300.
Bergwerke in Preussen, s. die einzelnen Productionsgegenstände, Anzahl der verliehenen, betriebenen und fristenden Bergwerke *A.* 97.
Bergwerksabgaben in Preussen, G. v. 17. Juni 1863 *A.* 70.
Bergwerksbetrieb in Preussen 1862 *A.* 97 ff.
Bergwerksdirection, Königliche zu Saarbrücken, s. Steinkohle, Personal *A.* 7; herrschaftlich Myslowitz-Kattowitzer, s. Steinkohle.
Bergwerkseigenthum, s. Bergeigenthum.
Berlin, s. Gusswaaren aus Roheisen, Schmiedeeisen, Gussstahl, Kupfer und Messing, Nickelfabrikate und Vitriol; Eisenpreise 1862 *A.* 9. 10.
Bessemern, Resultate desselben für die Darstellung von Stahl und Aussichten für die rheinische und westfälische Eisen- resp. Stahlindustrie *B.* 232. Taf. XI—XIII; Literatur *B.* 269; literarische Compilation *C.* 5.
Betrieb, Betriebskosten beim Mansfelder Röstprocess *B.* 122; Betriebskosten beim Bergbau von Pachuca und Real del monte in den Jahren 1859—1861 *B.* 225.
Betzdorf, Bergrevier im Kreise Altenkirchen, Reg Bez. Coblenz, s. die Productionsgegenstände.
Beuthen, Kreis in Oberschlesien und Bergrevier, s. die einzelnen Productionsgegenstände.
Bitterfeld, Kreis im Reg. Bez. Merseburg, s. Braunkohle.
Blackband, s. Kohleneisenstein und Eisenerze.
Blaina, Hohofenanlage in Wales, Betrieb mit roher Steinkohle *B.* 326.
Blech, s. Eisenblech und Zinkblech.
Blei, 1862, Preise und Einfuhr in Hamburg *A.* 9. 10; Production und Hüttenbetrieb in Preussen *A.* 87. 94. 245 *f.*
Bleierz, Production und Bergbau in Preussen *A.* 75. 92. bez. 174. 187.
Bleiglätte (-glötte), s. Blei.
Bleihütten, s. Blei.
Blende, s. Zinkerze.
Bobinen, theoretische Verhältnisse derselben behufs Compensation des Seilübergewichts *B.* 15.
Bochum, Bergrevier im O. B. A. B. Dortmund, s. Steinkohlenbergbau.
Bohnerze, s. Eisenerze.
Bohrarbeiten auf Steinkohlen 1862 *A.* 131; auf Quell- und Steinsalz 1862 *A.* 209 ff.; Schachtbohren im schwimmenden Gebirge bei Homberg *B.* 43. Taf. IV.
Bohrgeräthschaften, Bohrzeug bei der Schachtsenkarbeit zu Homberg *B.* 51. Taf. IV.; Versuche und Verbesserungen *A.* 266.
Bohrvorrichtung zur Herstellung von Wetterbohrlöchern in Kohlenpfeilern *A.* 264.
Bonn, Oberbergamt: Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetrieb in dessen Bezirk, s. die einzelnen Productionsgegenstände; Knappschaftsstatistik *A.* 28 f.; Schienenbahnen auf den Gruben *A.* 280; Anzahl der ertheilten Schürfscheine etc. *A.* 97.
Brandenburg, Provinz: Production s. die einzelnen Gegenstände.
Brauneisenstein, s. Eisenerze.
Braunkohle, Production und Bergbau in Preussen *A.* 73. 92. bez. 132. 144; Pressmaschinen *A.* 269.
Braunstein, s. Manganerze.
Bremsschlitten auf stark fallenden Grubenschienenbahnen *A.* 263.
Brennmaterialien, Versuche über die Verwendbarkeit verschiedener Steinkohlensorten zu Marinezwecken *B.* 26; beim Mansfelder Röstprocess, Anwendbarkeit von Well- und Scheitholz, sowie von Braunkohlen *B.* 116; Verwendung roher Steinkohle zur Roheisendarstellung *B.* 301; Handbuch von C. Hartmann *C.* 7.
Breslau, Regierungs-Bezirk, s. die einzelnen Productionsgegenstände; Oberbergamt, Bergwerks- und Hüttenbetrieb, s. die einzelnen Productionsgegenstände; Anzahl der ertheilten Schürfscheine etc. *A.* 97; Schienenbahnen *A.* 274; Knappschaftsstatistik *A.* 14.
Briquettes (Kohlenziegel) aus Staubkohle bei Zusatz von Lehmwasser *A.* 269.
Brohlthal, Trasssteinbrüche, s. Trass.
Broich, Herrschaft bei Mülheim a. d. Ruhr, s. Eisenerze.
Bromberg, Regierungs-Bezirk, s. Braunkohle, Eisenerz, sowie Eisenhüttenbetrieb.
Brühl, Bergrevier, in den Reg. Bez. Cöln, Aachen, Düsseldorf, Coblenz, s. Braunkohle.
Brünninghausen, Bergrevier im O. B. A. B. Dortmund, s. Steinkohle.
Burbach, Bergrevier, s. Grund Seel- und Burbach.

Cadmium, s. die Productionsübersicht und Zinkhüttenbetrieb.
Caducirung. Verschiedene Fälle, betreffend die rechtliche Wirkung gegenüber Hypothekengläubigern und gehorsamen Gewerken *B.* 195.
Calorische Maschinen zur Wasserhaltung *A.* 260.
Cementstahl, s. Stahl.
Centrifugal-Fallheerd von Hund: *C.* 27.
Coaks, s. Koks.
Coblenz, Regierungs-Bezirk, sowie Bergreviere I. u. II.: Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetrieb, s. die einzelnen Productionsgegenstände und Schienenbahnen.
Cöln, Regierungs-Bezirk. Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetrieb, s. die einzelnen Productionsgegenstände.
Cöslin, Regierungs-Bezirk, s. Eisenhüttenbetrieb.
Cohäsion, relative (Transportfähigkeit) verschiedener Steinkohlensorten *B.* 27 f.; des Bessemerstahls und anderer Stahl- und Eisensorten *B.* 254
Commern, Bergrevier im Reg. Bez. Coblenz, Cöln und Aachen, s. Bleierz.
Compensation des Seilübergewichts in Förderschächten mittelst flacher Seile und Bobinen, Theorie *B* 15.
Comprimirte Luft, Anwendung bei Grubenarbeiten in grösseren Teufen als bisher *B.* 147.
Conservirung der Grubenhölzer mit Kreosotöl, Kupfervitriol, Zinkchlorid, Quecksilberchlorid und Soole *A.* 254 f.
Consolidationen von Gruben in Preussen *A.* 97.
Contrebalancirung, hydraulische, durch Drucksätze *A.* 257.
Cottbus, Bergrevier im Reg. Bez. Frankfurt, s. Braunkohle.
Cüstrin, Bergrevier, Reg. Bez. Potsdam u. Frankfurt, s. Braunkohle.

Daaden, Bergrevier, Kreis Altenkirchen, Reg. Bez. Coblenz, s. die Productionsgegenstände und Schienenbahnen.
Dachschiefer, Production und Gewinnung in Preussen *A.* 78. 92. 197; desgl. im Herzogthum Nassau *C.* 10.
Dahlhausen, Bergrevier im O. B. A. B. Dortmund, s. Steinkohle, Eisenerz und Schienenbahnen.
Dampfhaspel, Vortheile beim Pumpeneinbau *A.* 257;
Dampfkessel, Maass des Druckes bei Wiederholungen der Druckprobe *A.* 57; Entscheidung über die Frage, ob bei Revisionen ein Dampfkessel als in oder ausser Betrieb befindlich anzunehmen sei *A.* 58; Versuche und Verbesserungen *A.* 270; Befugniss der Berggeschworenen zur Abnahme in Fabriken *A.* 296.
Dampfkünste, directwirkende *A.* 260; Steuerung durch directwirkende Katarakte *A.* 260.
Dampfmaschinen, beim westfälischen Steinkohlenbergbau *A.* 120.
Danzig, Regierungs-Bezirk, s. Eisen-, Stahl- und Kupferhütten.
Deutz, Bergrevier im Reg. Bez. Cöln, O. B. A. B. Bonn, s. die betreffenden Productionsgegenstände.
Dortmund, Oberbergamt, Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetrieb, s. die einzelnen Productionsgegenstände; Knappschaftsstatistik *A.* 14; Schürfscheine, Muthungen etc. *A.* 97; Schienenbahnen *A.* 278; Bergrevier im Reg. Bez. Arnsberg, siehe Steinkohle und Schienenbahnen.

Digitized by Google

Dowlais, Hohofenanlage in Wales. Betrieb mit roher Steinkohle *B.* 327.
Drahtseile zur Förderung in tonnlägigen Schächten *A.* 262.
Druck, Maass desselben bei Kesselproben *A.* 57.
Duckstein, s. Trass.
Düngegyps und -Salz, s. Salinen.
Düren, Bergrevier im Reg. Bez. Aachen, s. Steinkohle, Eisen-, Zink- und Bleierze, sowie Schienenbahnen.
Dürrenberg, Kön. Saline, s. Salinen; Bergrevier im O. B. A. B. Halle, s. Braunkohlen und Schienenbahnen.
Düsseldorf, Regierungs-Bezirk, s. Steinkohle, Eisenerze, Eisenhütten; Bergrevier, s. Eisen- und Kupfererz, sowie Schienenbahnen.

Ebbw-Vale, Hohofenanlage in Wales. Betrieb mit roher Steinkohle *B.* 326.
Eichungsämter beim Preuss. Bergwesen *A.* 50.
Eifeler Bergrevier, s. Gemünd.
Einnahmen preussischer Knappschaftsvereine im J. 1861 *A.* 20. 21. 34. 35. 42. 44.
Eisen, 1862, Preise in Berlin, Einfuhr in Hamburg *A.* 9; Production und Hüttenbetrieb in Preussen *A.* 80. 94. 213. 226. 229. 235 239; Werth der Production in 1862 *A.* 240; in Nassau *C.* 11; Production im Zollverein 1860 u. 1861 *C.* 14 f. bez. 18; Anwendung beim Tunnelbau *C.* 26.
Eisenbahnschienen, alte, Anwendung als Kappen zum Streckenausbau *A.* 256.
Eisenblech, Production und Hüttenbetrieb *A.* 84. 94. 237. 239. 240; Production im Zollverein *C.* 14.
Eisendraht, Production und Hüttenbetrieb *A.* 85. 94. 238. 239; Production im Zollverein *C.* 14 und 20; im Herzogthum Nassau *C.* 11.
Eisenerze, Production und Bergbau *A.* 74. 92. 145. 167; im Herzogthum Nassau *C.* 10, Production im Zollverein in 1860 u. 1861 *C.* 12 bez. 18, zum Hohofenbetrieb mit roher Steinkohle in Grossbritannien und Oberschlesien. Analysen *B.* 320. 325. 331. 334; zur Roheisenerzeugung für Bessemerstahl *B.* 242. 246.
Eisengiessereien und -Gusswaaren in Preussen: Production und Betrieb *A.* 82. 94. 226. 229, Production im Herzogthum Nassau *C.* 11; desgl. im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 14 bez. 20.
Eisenhütten in Preussen, s. Eisengiessereien.
Eisenhüttenkunde von Br. Kerl *C.* 23.
Eisenvitriol, s. Vitriol.
Eisenwaaren, s. Eisengusswaaren.
Eisleben, Bergreviere, Nördlich- und Südlich-Eisleben, s. Braunkohle.
Elektrische Signalvorrichtung bei der Förderung *B.* 1.
Elevenprüfung bei der Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung *A.* 298.
Erfurt, Steinsalzbergwerk daselbst, s. Steinsalz; Regierungs-Bezirk, s. Eisen- und Kupfererz, sowie Eisenhütten.
Erlaubnissscheine zum Bau auf Braunkohlen in der Provinz Sachsen *A.* 97 Anmerk.
Erzaufbereitung, s. Aufbereitung.
Erzbergbau und Erzbergwerke in Preussen überhaupt, s. die betreffenden Erze, sowie Verunglückungen.
Essen, Bergrevier im Reg. Bez. Düsseldorf, s. Steinkohle, Eisenerz.
Etagenroste, Langen'sche, Versuche *A.* 270.
Export. Schottisches Roheisen, 1860—1862, nach fremden Ländern, sowie den deutschen Seehäfen *A.* 12.

Fahlerze, s. Kupfererze.
Fahrkünste, Verunglückungen dabei *A.* 72.
Falkenstein (Anhalt-), Standesherrschaft im Reg. Bez. Merseburg, s. Eisen-, Kupfer- und Vitriolerz und Flussspath.
Fangvorrichtungen bei der Schachtförderung *A.* 262.
Festigkeit von Gusseisen, Eisenblech, Stabeisen und Gussstahl im Vergleich mit Bessemerstahl *B.* 254.
Flammöfen zum Stahlschmelzen *B.* 291.
Flussspath, Production in Preussen *A.* 78. 92. 197.
Förderung, elektrische Signalvorrichtung *B.* 1; maschinelle in Strecken *A.* 261; mit Locomotiven auf Grubenbahnen unter und über Tage *A.* 262. 263; in Schächten *A.* 262.
Förderwagen, muldenförmige, für schlammige Vorräthe zum Kippen *A.* 261.
Frankfurt a. O., Regierungsbezirk und Bergrevier, s. Braunkohle und Eisenhütten.
Freikuxe, knappschaftliche, Rechtssicherheit nach Aufhebung derselben *B.* 207.
Frischbirne, drehbares Gefäss zum Bessemern *B.* 257.
Frist, Anzahl der fristenden Gruben in Preussen *A.* 97.
Fruhnhausen, Bergrevier im Reg. Bez. Düsseldorf, s. Steinkohle.
Füllörter, mit selbstschliessenden Thüren *A.* 262.
Fürstenwalde, Bergrevier im Reg. Bezirk Frankfurt a. O., s. Braunkohle.
Fundamentirung, aus Eisen für Schachtpumpen *A.* 257.

Galmei, s. Zinkerze.
Gangverhältnisse des Stahlberger Spatheisensteinganges *B.* 65; der Schwabengruber Erzgänge *B.* 73.
Garkupfer, s. Kupfer.
Gartsherrie, Hohofenanlage in Schottland, Betrieb mit roher Steinkohle *B.* 322.
Gebläse zum Bessemern von Bessemer und Leyser & Stiehler *B.* 259 und Taf. XIII.
Gelbes Salz, s. Salinen.
Gemischter Vitriol, s. Vitriol.
Gemünd (Eifel), Bergrevier im Reg. Bez. Aachen, s. die betreffenden Productionsgegenstände.
Geschichtliches der Grube Stahlberg bei Müsen *B.* 78.
Gesetze in Bezug auf das Bergwesen, s. Inhaltsverzeichniss.
Gewerbesalz, s. Salinen.
Gewicht, relatives, verschiedener Steinkohlensorten *B.* 27 f.
Gewinnerarbeit, Verbesserungen bei der Verdingung *A.* 251.
Giesspfanne mit hydraulischer Bewegung zum Giessen des Bessemerstahls *B.* 260 und Taf. XII. Fig. 6—9.
Gips, s. Gyps.
Glätte (Glötte), s. Blei.
Glasgow, Roheisenpreise 1862 *A.* 11.
Gleiwitz, Bergrevier im Reg. Bez. Oppeln, s. Steinkohle.
Glengarnock, Hohofenanlage in Airshire, Betrieb mit roher Steinkohle *B.* 323.
Görlitz, Bergrevier im Reg. Bez. Liegnitz, s. Steinkohle.
Glogau, Bergrevier im Reg. Bez. Liegnitz, s. Steinkohle.
Gold und Golderze, Production und Hüttenbetrieb *A.* 87. 94. 249; Production im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 12. 14. 18. 20.
Gonderbach, Erzgrube in der Grafschaft Wittgenstein, Vorkommen von Rothgiltigerz *B.* 228 und Taf. X.
Govanworks, Hohofenanlage in Schottland, Betrieb mit roher Steinkohle *B.* 323.
Gradirung, s. Salinen.
Granit zu Mühlsteinen beim Mahlen des Mansfelder Kupfersteins *B.* 97.
Graphit, Gewinnung in Preussen 1862 *A.* 78. 92. 197; im Zollverein 1860 u. 1861 *C.* 12 bez. 18.
Grobe Kupferwaaren, s. Kupfer.
Grossbritannien, Betriebsverhältnisse bei der Roheisendarstellung mit Anwendung roher Steinkohlen *B.* 319.
Grubenausbau, *A.* 254.
Grubenbrand, Haftbarkeit des Berghauenden gegenüber dem Grundeigenthümer *B.* 297.
Grubenmauerung beim Streckenbetrieb in gebrächem und druckhaftem Gebirge *A.* 255.
Grundbeschädigungen durch Zufall beim Bergbau (Grubenbrand) *B.* 297.
Grund Seel- und Durbach, auch Freier Grund, Bergrevier, s. die einzelnen Productionsgegenstände.
Gumbinnen, Regierungs-Bezirk, s. die einzelnen Productionsgegenstände.

Digitized by Google

Gusseisen zu Thürstöcken beim Streckenausbau *A.* 266; s. Roheisen und Eisengusswaaren.
Gussstahl, Darstellung in Flammöfen *B.* 291, s. auch Stahl.
Gusswaaren, s. Eisengusswaaren.
Gyps, Gewinnung in Preussen *A.* 199.

Halle, Oberbergamt: Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetrieb, s. die einzelnen Productionsgegenstände; dortige Schienenbahnen *A.* 276; Knappschaftsstatistik *A.* 14; Anzahl der ertheilten Schürfscheine etc. *A.* 97.
Hallerde (Düngegyps), s. Steinsalzbergbau.
Hamburg, Metallpreise 1862 *A.* 9. 10.
Hamm, Bergrevier im Reg. Bez. Arnsberg O. B. A. B. Dortmund, s. Steinkohle; O. B. A. B. Bonn, s. Eisen-, Blei-, Kupfererz.
Hardenstein, Bergrevier im O. B. A. B. Dortmund, s. Steinkohle und Eisenerz.
Heizkraft, Vergleichende Versuche zu deren Ermittelung bei verschiedenen Steinkohlensorten *B.* 26.
Hemmschlitten bei der Tagesförderung auf stark fallenden Grubenschienenbahnen *A.* 263.
Hettstedt, Bergrevier und Kupferhütte im O. B. A. B. Halle, s. Braunkohle, Kupfererz und Kupfer.
Hirschberg, Bergrevier in Niederschlesien, s. Braunkohle und Kupfererz.
Höhenmessungen vom Kreise Schleusingen *C.* 6.
Hörde, Bergrevier im O. B. A. B. Dortmund, s. Steinkohle und Eisenerz.
Hohenzollern'sche Lande, Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetrieb und Production, s. Steinkohle, Eisenerz, Steinsalzbergbau und Salinen.
Hohofenbetrieb, s. Eisenhütten; mit rohen Steinkohlen *B.* 301.
Holz zum Grubenausbau, Conservirung durch Tränken mit verschiedenen Flüssigkeiten *A.* 254.
Holzbahnen, s. Schienenbahnen.
Homberg, dortige Schachtbohrarbeiten im schwimmenden Gebirge *B.* 43 und Taf. IV.
Hütten, Hüttenbetrieb und Production in Preussen *A.* 80. 94. 212; in Nassau *C.* 11; im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 14. bez. 18.
Hüttenkunde, Handbuch der metallurgischen H. von Br. Kerl *C.* 2.
Hüttenschule, Plan zur Gründung einer solchen in Oberschlesien *C.* 1.
Hypotheken beim Bergbau, Wirkungen der Caducität *B.* 195.

Instruction für die Bergeichungsämter *A.* 53; zur Ausführung des Gesetzes wegen Verwaltung der Bergbauhülfskassen vom 5. Juni 1863 *A.* 67.
Invaliden der Preuss. Knappschaftsvereine i. J. 1861 *A.* 15. 18. 19. 29. 32. 33. 42. 43. 44.

Kalender für Geometer von Hölscher *C.* 7.
Kabel, Vorzüge der Dampfkabel beim Einbau und Lidern der Pumpen *A.* 257.
Kalisalze, s. Steinsalzbergbau.
Kalkstein, Gewinnung in Preussen *A.* 199; Zuschlag beim Hohofenbetrieb in Schottland *B.* 322.
Kamsdorf, Bergrevier im Reg. Bez. Erfurt, s. Eisen-, Blei- und Kupfererze.
Karten, Bergwerks- und Hüttenkarten des westfälischen O. B. A. B. *C.* 1.
Kataractsteuerung, directwirkende für Dampfkünste *A.* 260.
Kattowitzer Bergwerksdirection, s. Myslowitz-Kattowitz.
Kesselstein, Mittel von Weigel gegen Bildung desselben *A.* 270.
Kippvorrichtung zum Entleeren der Frischbirne beim Bessemern *B.* 257 und Taf. XI. Fig. 6 und 7.
Kippwagen, muldenförmige für schlammige Vorräthe *A.* 261.
Knappschaft, Rechtsunsicherheit nach Aufhebung der knappschaftlichen Freikuxe *B.* 207.
Knappschaftsvereine in Preussen, Statistik für 1861 *A.* 13 f.
Kohalterz, Production und Bergbau in Preussen *A.* 76. 92. 193; Production im Zollverein *C.* 12.
Kochsalz, s. Salinen.
Königshütte, fiscalisches Eisenwerk in Oberschlesien; Schlackenziegelfabrikation *B.* 192; Untersuchungen der chemischen Constitution der Schlacken und des Eisens beim Puddelprocess *B.* 178 f. 270; Versuche zur Puddelstahldarstellung *B.* 279; Versuche über die Verwendung roher Steinkohle beim Hohofenbetriebe *B.* 333.
Kohlen, s. Stein- und Braunkohle.
Kohleneisensteine, in Schottland und Wales; Analysen *B.* 321; s. auch Eisenerze.
Kohlenstoff, Constituirender Bestandtheil des Stahls. *B.* 230. 271.
Kohlenziegel *A.* 269.
Koks, s. Steinkohle.
Koksbereitung, Versuche und Verbesserungen *A.* 269.
Kranke der Preuss. Knappschaftsvereine im J. 1861 *A.* 16. 17. 30. 31. 43. 44.
Krystallsalz, s. Steinsalz.
Kupfer, K.-Waaren, Production und Hüttenbetrieb in Preussen *A.* 88. 94. 248; Production im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 14. bez. 20; im Herzogthum Nassau *C.* 11; 1862, Preise und Einfuhr zu Hamburg *A.* 9. 10.
Kupferstein, Röstung desselben bei der Mansfelder Silberextraction und Analysen der Röstproducte in den verschiedenen Stadien des Processes *B.* 95.
Kupferberg, Bergrevier in Schlesien, s. Kupfererz.
Kupfererz, Production u. Bergbau in Preussen 1862 *A.* 76. 92. 187. 193; Production im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 12. bez. 18; desgl. im Herzogthum Nassau *C.* 10.
Kupferhütten, s. Kupfer.
Kupferkies, s. Kupfererz.
Kuxe, Caducität *B.* 195; Rechtsunsicherheit nach Aufhebung der knappschaftlichen Freikuxe hinsichts der Zahl der gewerkschaftlichen Kuxe *B.* 207.

Ladevorrichtungen auf dem Bahnschacht der Königsgrube in Oberschlesien *B.* 39.
Läuterung der Eisenerze mit Wiederbenutzung der gebrauchten Wasser *A.* 266.
Lausitz, s. Braunkohle.
Lazarethe der preussischen Knappschaftsvereine im J. 1861 *A.* 17. 31. 43.
Leuchtstoffe, künstliche aus Braunkohle *A.* 269.
Liderung der Pumpenventile *A.* 257.
Liegnitz, Regierungs-Bezirk, Bergbau und Hüttenbetrieb, s. die einzelnen Productionsgegenstände.
Literatur über das Bessemern *B.* 269.
Locomotiven, kleine, zur Förderung auf Grubenschienenwegen bei Saarbrücken unter und über Tage *A.* 262. 263; zum Strassentransport *A.* 264.
Löhne der Röstarbeiter bei der Mansfelder Silberextraction *B.* 118.
Luft, comprimirte, Anwendung bei Grubenarbeiten in grösseren Teufen als bisher *B.* 147; erforderliches Quantum beim Bessemern *B.* 251. 260.
Luftpfeifen zu den Signalen bei der Schachtförderung *A.* 262.

Magdeburg, Regierungs-Bezirk, s. die einzelnen Productionsgegenstände.
Manganerze (auch Braunstein), Production und Bergbau in Preussen *A.* 77. 92. 194; Production im Zollverein *C.* 12; desgl. im Herzogthum Nassau *C.* 10.
Mansfelder Gewerkschaft, Bergbau und Hüttenbetrieb, s. Kupfererz, Kupfer und Silber.
Markscheiden, Benutzung von carrillrt bedrucktem Papier zum Nachtragen der Abbauarbeiten *A.* 266; neues Verfahren bei Aufnahme von Polygonen über Tage *B.* 5.

Digitized by Google

Marmor, Production und Gewinnung in Preussen *A.* 199.
Maschinen beim Bergwerksbetrieb von Pachuca und Real del monte in Mexico im Jahre 1861 *B.* 217.
Mauerung beim Grubenausbau, Verbesserungen *A.* 255.
Mayen (Maien), Bergrevier im Reg. Bez. Coblenz, s. Steinbrüche.
Meschede, Bergrevier im Reg. Bez. Arnsberg, s. Eisen-, Zink- und Bleierz.
Messgefässe zur Eichung *A.* 54. 55.
Messing, Production und Hüttenbetrieb in Preussen *A.* 89. 94. 249; Production im Zollverein 1860 u. 1861 *C.* 14. bez. 20.
Metallpreise zu Hamburg und Berlin im Jahre 1862 *A* 9.
Mexico, Bergwerksbetrieb in den Revieren von Pachuca und Real del monte 1859—1861 *B.* 213.
Minden, Regierungs-Bezirk, s. die verschiedenen Productionsgegenstände; Bergrevier, s. Steinkohle.
Mineralien, nicht metallische, Production und Gewinnung in Preussen *A.* 197; Production im Herzogthum Nassau *C.* 10; desgl. im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 12. bez. 18.
Mineralöl aus Braunkohle *A.* 269.
Mühlen, zum Mahlen von Kupferstein im Mansfeld'schen *B.* 97.
Mühlsteine, Steinbruchsbetrieb und -Gewinnung in Preussen *A.* 200.
Mülheim a. d. Ruhr, Bergrevier im Reg. Bez. Düsseldorf, s. Steinkohle und Eisenerz.
Münster, Regierungs-Bezirk, Bergbau, Hütten- und Salinenbetrieb, s. die einzelnen Productionsgegenstände.
Müsen, Bergrevier im Reg. Bez. Arnsberg, O. B. A. B. Bonn, s. Eisen-, Blei-, Kupfererz, sowie Stahlberg.
Muthungen, Anzahl der eingelegten Muthungen im Jahre 1862 *A.* 97.
Myslowitz-Kattowitzer Bergwerksdirection, s. Steinkohle.

Nassau, Bergwerks- und Hütten-Statistik *C.* 9.
Neurode, Bergrevier in Niederschlesien, s. Steinkohle.
Neusilber, s. Nickelfabrikate.
Nickelerze und -Fabrikate, Production, Bergbau und Hüttenbetrieb in Preussen 1862 *A.* 76. 90. 92. 94. 194. 250; im Herzogthum Nassau *C.* 10; Production im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 14. bez. 20.
Nicolai, Bergrevier in Schlesien, s. Steinkohle.

Oberhausen, Bergrevier im Reg. Bez. Düsseldorf, s. Steinkohle.
Oberschlesien, Bergbau und Hüttenbetrieb, s. die einzelnen Productionsgegenstände; Versuche über Stahlbereitung und Hohofenbetrieb mit rohen Steinkohlen daselbst *B.* 270. bez. 301.
Olpe, Bergrevier im Reg. Bez. Arnsberg, s. Eisenerz, Bleierz, Kupfererz und sonstige Erze.
Oppeln, Regierungs-Bezirk, s. Oberschlesien.

Pachuca in Mexico, Bergwerksbetrieb 1859—1861 *B.* 213.
Paraffin aus Braunkohle *A.* 269.
Personalstand der Königlichen Bergbehörden in Preussen *A.* 1. ff.
Pless, Standesherrschaft, s. Steinkohle und Eisen.
Pochwerke zur Zerkleinerung des Mansfelder Kupfersteins, durch Mühlen ersetzt *B.* 97; Leistungen in Mexico *B.* 215.
Polygonmessungen über Tage. Neues Verfahren *B.* 5.
Pontypool, Hohofenanlage in Wales. Betrieb mit roher Steinkohle *B.* 329.
Posen, Regierungs-Bezirk, Bergbau und Hüttenbetrieb, s. Braunkohle, Eisenerz und Eisen.
Potsdam, Regierungs-Bezirk, Bergbau und Hüttenbetrieb, s. Braunkohle und die einzelnen Productionsgegenstände des Hüttenbetriebs.
Preise im J. 1862 von: Metallen zu Hamburg und Berlin *A.* 9. 10; schottischem Roheisen zu Glasgow *A.* 11.
Pressmaschinen für Braunkohlen *A.* 269.
Probiren des Mansfelder Kupfersteins bei der Röstung *B.* 123.
Production in Preussen 1862: Bergwerke *A.* 73. 92; Salinen und Salzbergwerke *A.* 79. 92; Hütten *A.* 80. 94; im Zollverein 1860 und 1861: Bergwerke *C.* 12. 18; Hütten und Salinen *C.* 14. 20; im Herzogthum Nassau: Berg- u. Hüttenwerke *C.* 10. 11.
Prüfungen zu den technischen Aemtern der Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung *A.* 298 ff.; von Dampfkesseln, Befugniss der Berggeschworenen dazu *A.* 296.
Pseudomorphosen des Mineralreiches *C.* 24.
Puddelprocess, chemische Vorgänge *B.* 170.
Puddelschlacke, Analysen aus den verschiedenen Stadien des Puddelprocesses *B.* 170. 178. Note 184. 191; bei der Darstellung von Puddelstahl *B.* 280.
Puddelstahl, Theorie der Darstellung desselben *B.* 279 f.; Versuche in Oberschlesien *B.* 287.
Pumpen, Fundamentirung, Liderung der Ventile, Einbau, beliebige Benutzung von Drucksätzen als Contresätze *A.* 257.
Pumpengestänge aus Eisen und Gusstahl *A.* 258.
Pumpenlager aus Eisen *A.* 257.

Quetschwerke zur Erzzerkleinerung mit combinirten Walzenpaaren *A.* 266.
Quellsalz, s. Bohrarbeiten.

Rätter, zur Steinkohlenverladung auf Königsgrube in Oberschlesien *B.* 37 f. und Taf. III.
Raffinirter Stahl, s. Stahl.
Raseneisenstein, s. Eisenerz.
Ratibor, Bergrevier im Reg. Bez. Oppeln, s. Steinkohle.
Real del monte in Mexico, Bergwerksbetrieb 1859—1861 *B.* 213.
Reckstahl, s. Stahl.
Referendarien bei den Oberbergämtern, s. das Beamtenverzeichniss *A.* 1—8; Prüfungsvorschriften *A.* 300.
Repräsentanten, Gültigkeit der ohne Mitwirkung der Bergbehörde vollzogenen Wahlen *A.* 70.
Retardat, Begriff *B.* 195.
Rheinland, dortige Aussichten für die Stahlindustrie durch das Bessemern *B.* 246.
Röhren zur Abtreibearbeit, behufs Abtrocknung des schwimmenden Gebirges *B.* 150.
Rösten des Mansfelder Kupfersteins behufs dessen Entsilberung *B.* 95; Construction der Mansfelder Röstöfen *B.* 99.
Roheisen, schottisches 1862. Preise in Berlin *A.* 9; Preise, Production und Absatz in Schottland 11., Export nach fremden Ländern und den deutschen Seehäfen 1860—1862 12; Selbstkosten im Siegerland, zu Bredelar, Saynerhütte und Hörde *B.* 262 f.; Analysen in den verschiedenen Stadien der Ueberführung in Stabeisen durch den Puddelprocess *B.* 170. 178. Note 181; erforderliche Qualität zur Stahldarstellung durch das Bessemern *B.* 235. 242; Darstellung bei Verwendung roher Steinkohlen *B.* 301; Production und Hüttenbetrieb: in Preussen 1862 *A.* 80. 94. 213. 226; in Nassau *C.* 11; im Zollvereine 1860 u. 1861 *C.* 12 bez. 20.
Rohkupfer, Rohmessing, s. Kupfer, Messing.
Rohstahleisen, s. Roheisen.
Rohzink, s. Zink.
Rotheisenerze von Cumberland und Lancashire *B.* 241. 321; im rechtsrheinischen oberdevonischen Schiefergebirge *B.* 248; von Südwales, Glamorganshire und Somersetshire *B.* 325.
Rothgiltigerz, Vorkommen auf der Grube Gonderbach (Grafsch. Wittgenstein) *B.* 228 und Taf. X.
Ruda, Bergrevier in Oberschlesien, s. Steinkohle.
Rüdersdorf, Berginspection, s. Kalkstein sowie Schienenbahnen.
Ründeroth, Bergrevier im Reg. Bez. Cöln, s. Eisenerz, Zink- und Bleierz, sowie Schienenbahnen.

Saarbrücken, Bergwerksdirection desselbst, s. Steinkohle; Personal *A.* 7.
Sachsen, Königreich. Entwurf eines allgemeinen Berggesetzes *C.* 22.
Sandaufbereitung am Bleiberge bei Commern *A.* 267.
Salinen in Preussen, Production und Betrieb 1862 *A.* 79. 92. 206; im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 14. 20.
Salz, s. Salinen und Steinsalz.
Sand, Sandstein, Gewinnung in Preussen *A.* 202.
Sangerhausen, Bergreviere, s. Kupfererz.
Schachtabteufen mittelst comprimirter Luft im schwimmenden Gebirge *B.* 147 und Taf. VII—VIII.
Schachtbohrarbeit im schwimmenden Gebirge bei Homberg *A.* 266. *B.* 43 und Taf. IV.; mit Senkcylindern aus Kesselblech *A.* 256.
Schachtförderung, Füllörter, Fangvorrichtungen, Signalvorrichtungen *A.* 262; Theorie der Compensation des Seilübergewichts mittelst flacher Seile und Bobinen *B.* 15.
Schiefer, s. Kupfererz und Dachschiefer.
Schienenbahnen, auf den Gruben im Preussischen Staate am Schlusse 1862 *A.* 273.
Schiessarbeit, polizeiliche Vorschriften im Oberbergamtsbezirk Dortmund *A.* 62; in kurzklüftiger Steinkohle *A.* 251; Besetzen mit hölzernen Stampfern *A.* 251; Schutzkessel für die Arbeiter beim Schachtabteufen *A.* 252.
Schiesswaumwolle, Versuche damit *A.* 252.
Schlacken, Analysen von Puddelschlacken in den verschiedenen Stadien des Processes *B.* 170. 178. Note 184. 191; beim Bessemern *B.* 236; beim Stahlpuddeln, chemische Constitution und Einfluss *B.* 283.
Schlackenziegel, Fabrikation auf der Königshütte *B.* 192.
Schlagende Wetter, s. Wetterführung und Verunglückungen.
Schlammpumpen (Kettenpumpen) zum Herausschaffen der Schlämme aus den Sümpfen *A.* 268.
Schmiedeeisen, Production und Hüttenbetrieb in Preussen 1862 *A.* 83. 94. 230. 239; Preis in Berlin *A.* 10; Production im Herzogthum Nassau *C.* 11; im Zollverein 1860 u. 1861 *C.* 14. bez. 20.
Schmiere für Förderwagen *A.* 261.
Schleusingen, Kreis, Barometer-Höhenmessungen *C.* 6.
Schönebeck, Bergrevier, s. Braunkohle und Salinen.
Schottland, Betriebsverhältnisse bei der Roheisendarstellung mit Anwendung roher Steinkohlen *B.* 319.
Schürfscheine, Anzahl der Ausfertigungen 1862 *A.* 97.
Schwabengrube, Erzgrube bei Müsen *B.* 73, 91, Taf. V.
Schwarzblech, s. Eisenblech.
Schwarzkupfer, s. Kupfer.
Schwedischer Ofen zum Bessemern *B.* 256.
Schwefel, Production und Hüttenbetrieb *A.* 91. 94.
Schwefelkies, Production und Gewinnung *A.* 77. 92. 195.
Schurfgelderkasse, Kamsdorfer, s. Bergbauhülfskassen.
Schwimmendes Gebirge, Schachtsenkarbeit mit eisernem Ausbau *A.* 256; bei Homberg *B.* 43 u. Taf. IV.; Anwendung von comprimirter Luft bei Grubenarbeiten in grösseren Teufen als bisher *B.* 147.
Seilfahren, Verunglückungen dabei *A.* 72.
Seilförderung bei Ibbenbüren und Saarbrücken *A.* 261; elektrische Signalvorrichtung dabei *B* 1.
Seilübergewicht, Theorie der Compensation desselben mittelst flacher Seile und Bobinen *B.* 15.
Senkarbeiten und -Vorrichtungen, Ausbau in Eisen *A.* 256; mit gemauerten und gusseisernen Schichten zu Homberg *B.* 43 und Taf. IV.; mit comprimirter Luft in grösseren Teufen als bisher *B.* 147. 166 und Taf. VII—VIII.
Setzmaschinen von Sievers & Co. *A.* 267; mit glockenförmigem Kolben *A.* 267.
Shottsworks, Hohofenanlage in Schottland, Betrieb mit roher Steinkohle *B.* 323.
Sicherheitslampen, polizeiliche Vorschriften im Oberbergamtsbezirk Dortmund *A.* 61.
Siebe beim Mahlen des Mansfelder Kupfersteins, Einfluss der Siebgrösse auf das Silberausbringen *B.* 98.
Siebvorrichtungen auf dem Balmschachte der Königsgrube in Oberschlesien *B.* 39 und Taf. III.
Siedesalz, siehe Salinen.
Siegen I. und II., Bergreviere im O. B. A. B. Bonn, s. Eisenerz.
Sigmaringen, s. Hohenzollern'sche Lande.
Signalvorrichtungen, Luftpfeifen bei der Schachtförderung *A.* 262; elektrische bei der Seilförderung *B.* 1.
Silber, Production und Hüttenbetrieb in Preussen *A.* 87 94. 249; im Herzogthum Nassau *C.* 11; im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 14. bez. 20; Silberverlust beim Mansfelder Röstprocess *B.* 141; Production des Bergbaues zu Pachuca und Real del monte in Mexico 1859—1861 *B.* 220. 222. 228.
Silbererz, Production und Bergbau in Preussen *A.* 76. 92. 193; im Zollverein im Jahre 1860 und 1861 *C.* 12. 18; im Herzogthum Nassau *C.* 10; Rothgiltigvorkommen auf Grube Gonderbach *B.* 226 und Taf. X.
Silberextraction der Mansfeld'schen Gewerkschaft, Röstprocess *B.* 95.
Silbergehalt des Mansfelder Garkupfers, Verringerung desselben durch verbesserte Entsilberung *B.* 96.
Solingen, Bergrevier im Reg. Bez. Düsseldorf, s. Eisenerze.
Spatheisenerze der Grube Stahlberg bei Müsen *B.* 63; des rheinischen Schiefergebirges *B.* 247; s. auch Eisenerz.
Sphärosiderit, s. Eisenerze.
Spiegeleisen als Zusatz beim Bessemern *B.* 240; Selbstkosten desselben im Siegerlande und auf der Saynerhütte *B.* 264.
Spiriferensandstein und seine Metamorphosen *C.* 25.
Sprengpulver, Schulze'sches *A.* 251; Lithofracteur und Xyloidin *A.* 252.
Staatsberg- und Hüttenwerke, s. die einzelnen Productionsgegenstände. Vorschriften betr. die Abschliessung von Verträgen bei deren Verwaltung *A.* 58.
Stabeisen, s. Schmiedeeisen; chemische Vorgänge beim Puddelprocess *B.* 170.
Stadtberge, Bergrevier im Reg. Bez. Arnsberg, s. die einzelnen Productionsgegenstände.
Staffordshire, Hohofenbetrieb mit roher Steinkohle *B.* 330.
Stahl, Production und Hüttenbetrieb in Preussen *A.* 85. 94. 240; Darstellung durch den Bessemer'schen Process *B.* 232 und Taf. XI—XIII.; Beschaffenheit (Festigkeit) des Bessemerstahls *B.* 253 f.; chemische Constitution desselben *B.* 270; Versuche über die Darstellung von Puddelstahl zu Königshütte *B.* 270. 287; Frischarbeit in Heerden *B.* 278; Darstellung in Puddelöfen *B* 279; Production im Herzogthum Nassau *C.* 11; im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 14 bez. 20.
Stahlberg, Eisenerzgrube bei Müsen, Beschreibung derselben *B.* 63 und Taf. V.
Stampfer zur Schiessarbeit, von Holz *A.* 251.
Standesherrlicher Bergbau, s. die Productionsübersicht und die einzelnen Productionsgegenstände beim Bergwerksbetrieb.
Steele, Bergrevier in den Reg. Bez. Arnsberg und Düsseldorf, s. Steinkohle.
Steinbrüche, Production und Betrieb *A.* 200.
Steinkohle, Production und Bergbau in Preussen 1862 *A.* 73. 92. 100. 131; Production im Zollverein im J. 1860 u. 1861 *C.* 12 bez. 18.
Steinkohlen, Aufbereitung *A.* 268; Versuche über deren Heizkraft *B.* 26; Verwendung beim Hohofenbetriebe im rohen Zustande *B.* 301; Analysen britischer Kohlensorten zum Hohofenbetrieb im rohen Zustande *B.* 320. 324. 331; Analyse oberschlesischer Steinkohlen *B.* 334.
Steinkohlenbergbau, Handbuch von C. Hartmann nach Ponson *C.* 6.
Steinsalz, Production und Bergbau in Preussen *A.* 79. 92. 202. 203; Umsiedung s. Salinen; Bohrversuche auf Steinsalz, siehe Bohrarbeiten.
Stetten in Hohenzollern, s. Steinsalz und Salinen.
Stettin, Regierungs-Bezirk, s. Vitriolerze, Eisen und Kupfer.
Steuern, s. Bergwerksabgaben.
Steuerung an Dampfkünsten durch direct wirkende Katarakte *A.* 260.
Stickstoff, verschiedene Ansichten über dessen Einfluss auf die Constitution des Stahls *B.* 275.
Stolberg, s. standesherrlicher Bergbau.
Stralsund, Regierungs-Bezirk, s. Salinen und Eisen.
Strassenlocomotiven *A.* 264.
Streckenförderung, maschinelle *A.* 261.

Digitized by Google

Technologie. Wörterbuch in deutscher, englischer und französischer Sprache von Dr. Rumpf *C.* 4.
Temperatur, Bestimmung derselben in den verschiedenen Stadien des Mansfelder Röstprocesses *B.* 142; der Gebläseluft beim Bessemern *B.* 252; der Schmelzsäule im Hohofen beim Betrieb mit roher Steinkohle *B.* 301.
Thon, Gewinnung in Preussen *A.* 201; im Herzogthum Nassau *C.* 10.
Thonalsenstein in Schottland, Analysen *B.* 320; von Wales, desgl. *B.* 325; von Staffordshire *B.* 331; von Oberschlesien *B.* 334; s. auch Eisenerze.
Tiefbohrungen, s. Bohrarbeiten.
Trass, Gewinnung in Preussen 1862 *A.* 201.
Trier, Regierungs-Bezirk, s. die einzelnen Productionsgegenstände.
Tubbings, s. Schachtabteufen mit gusseiserner Verröhrung.
Tunnelbau in Eisen von Fr. Riha *C* 26.

Unglücksfälle, s. Verunglückungen.
Unkel, Bergrevier in den Reg. Bez. Cöln und Coblenz, s. die einzelnen Productionsgegenstände.

Ventilator von verbesserter Construction nach Rittinger *A.* 265.
Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe *A.* 251.
Verbrauch an Roheisen in Preussen *A.* 242.
Verdampfungskraft, relative, verschiedener Steinkohlensorten *B.* 27 f.
Verdingung beim Mansfeld'schen Kupferschieferbergbau *A.* 251.
Verleihung. Anzahl der ausgefertigten Verl. im J. 1862 *A.* 97.
Vermögen der Preuss. Knappschaftsvereine *A.* 27. 41. 42. 44.
Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen im Jahre 1862 *A.* 251.
Versuchsarbeiten, s. Bohrarbeiten.
Verträge beim fiscalischen Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Competenzverhältnisse *A.* 58.
Verunglückungen beim Bergbau etc. in Preussen im J. 1862 *A.* 45. Nachtrag *A.* 64; system. Zusammenstellung *A.* 71; im J. 1863 *A.* 270. 286. 289.
Viehsalz, s. Salinen.
Vitriol, Production und Hüttenbetrieb in Preussen 1862 *A.* 90. 94. 250; Production im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 14. bez. 20.
Vitriolerze, Production und Gewinnung in Preussen 1862 *A.* 77. 92. 195; Production im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 14. bez. 18.
Von der Heydtgrube bei Saarbrücken, elektrische Signalvorrichtung bei der Seilförderung *B.* 1 und Taf. I.
Vorschriften über die Befähigung zu den technischen Aemtern der Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung *A.* 297.

Waisen der Preuss. Knappschaftsvereine im J. 1861 *A.* 18. 19. 32. 33. 44.
Waldenburg, Bergrevier in Niederschlesien, s. Steinkohle.
Wales, Betriebsverhältnisse bei der Roheisendarstellung mit Anwendung roher Steinkohlen *B.* 319. 323.
Waschen der Eisenerze mit Wiederbenutzung der gebrauchten Wasser *A.* 266.
Wasserhaltung, Versuche und Verbesserungen *A.* 257; auf Grube Stahlberg bei Müsen *B.* 89.
Weissblech, s. Eisenblech.
Wendel (St.), Bergrevier im Reg. Bez. Trier, s. die einzelnen Productionsgegenstände.
Werksteine, Gewinnung in Preussen *A.* 200.
Westfalen, dortige Aussichten für die Stahlindustrie durch das Bessemern *B.* 246; westfälische Bergwerks- und Hüttenkarte *C.* 1.
Wetterbohrlöcher in Kohlenpfeilern *A.* 264.
Wetterführung, polizeiliche Vorschriften im O. B. A. B. Dortmund *A.* 61; auf Grube Stahlberg bei Müsen *B.* 90.
Wetterlosung, Versuche und Verbesserungen *A.* 264.
Wettermaschinen, verbesserte Rittinger'sche Ventilatoren *A* 265.
Wetzlar, Bergrevier, s. Eisen- und Manganerze.
Wied, standesherrlicher Bergbau u. Hüttenbetrieb daselbst, s. die Productionsübersicht und die einzelnen Productionsgegenstände.
Wildenburg, standesherrlicher Bergbau, desgleichen.
Windmengen beim Bessemern *B.* 251; Tabelle derselben für verschiedene Pressungen und Maschinenstärken *B.* 260.
Windseparation zur Reinigung des gemahlenen Steinsalzes von Anhydrit und Gyps *A.* 268.
Wipper (*whipper*), zu Königsgrube in Oberschlesien *B.* 39 f. und Taf. III. Fig. 6—8.
Witten, Bergrevier, s. Steinkohle.
Wittgenstein-Wittgenstein, standesherrlicher Bergbau, s. die einzelnen Productionsgegenstände.
Wittwen der Preuss. Knappschaftsvereine im J. 1861 *A.* 18. 19. 32. 33. 44.
Wollin, Insel, s. Schwefelkies.
Wörterbuch, technologisches in deutscher, englischer und französischer Sprache von Dr. Rumpf *C.* 4.

Ystalifera, Hohofenanlage in Wales, Betrieb mit roher Steinkohle *B.* 329.

Zabrze, Bergrevier in Oberschlesien, s. Steinkohle.
Ziervogel'sche Silberextraction, Röstprocess des Mansfelder Kupfersteins *B.* 95.
Zink und Zinkblech, Production und Hüttenbetrieb in Preussen 1862 *A.* 86. 94. 243. 245; Production im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 14. bez. 20; Preise zu Hamburg 1862 *A.* 9. 10.
Zinkerz, Production und Bergbau in Preussen 1862 *A.* 75. 92. 168. 173; in Nassau *C.* 10; im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 12. bez. 18.
Zinn, Preise in Hamburg, s. Hamburg; Production im Zollverein 1860 und 1861 *C.* 14. bez. 20.
Zollverein, Bergwerks-, Hütten- und Salinen-Statistik für das Jahr 1860 *C.* 12; für 1861 *C.* 18.
Zuschläge beim Bessemern *B.* 252; beim Stahlpuddeln *B.* 281.

Berlin, gedruckt in der Königlichen Geheimen Ober-Hofbuchdruckerei
(R. v. Decker).

Digitized by Google

Electrische Signal Vorrichtung

zur horizontalen Seilforderung
auf Grube von der Heydt

Fig 4

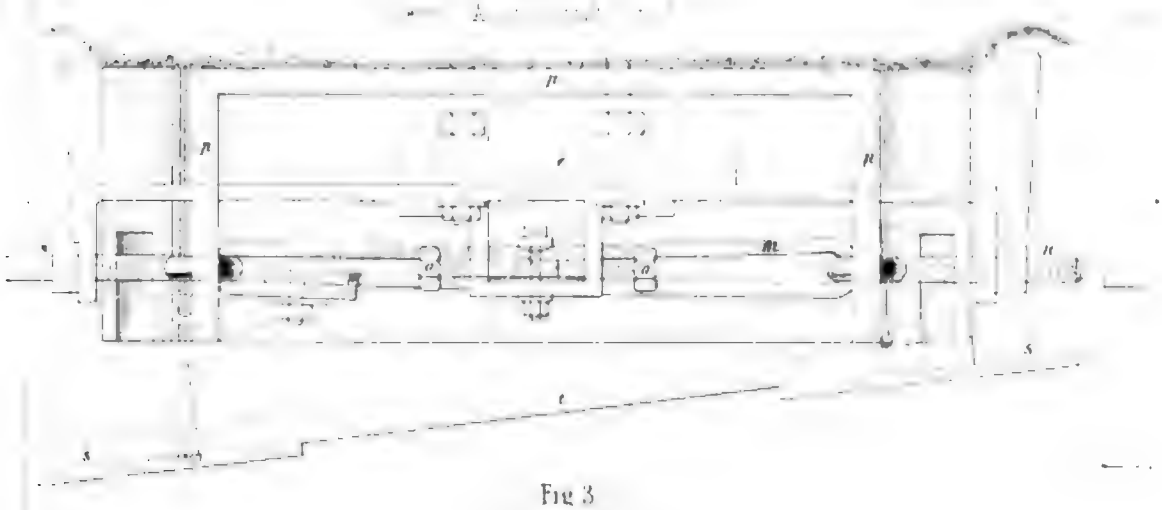


Fig 3

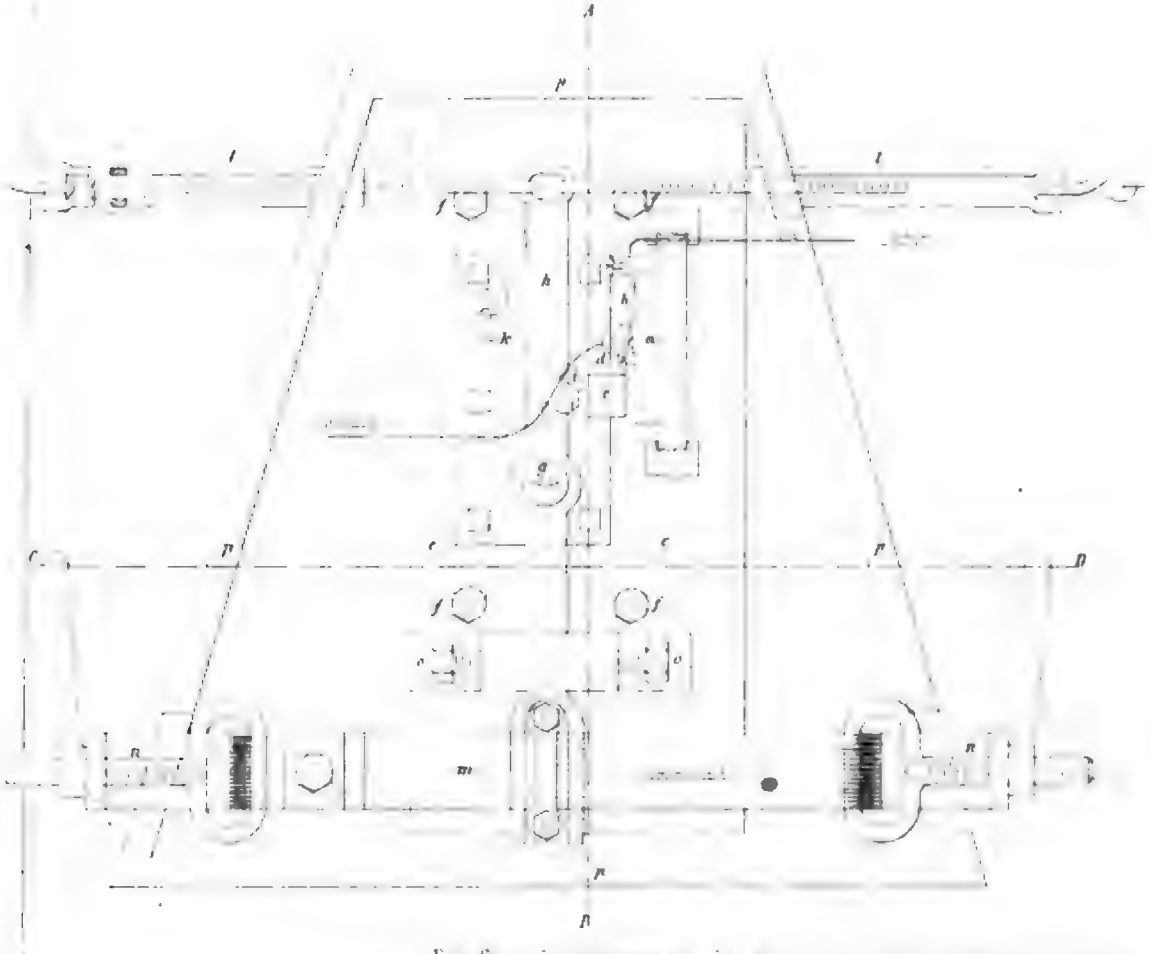
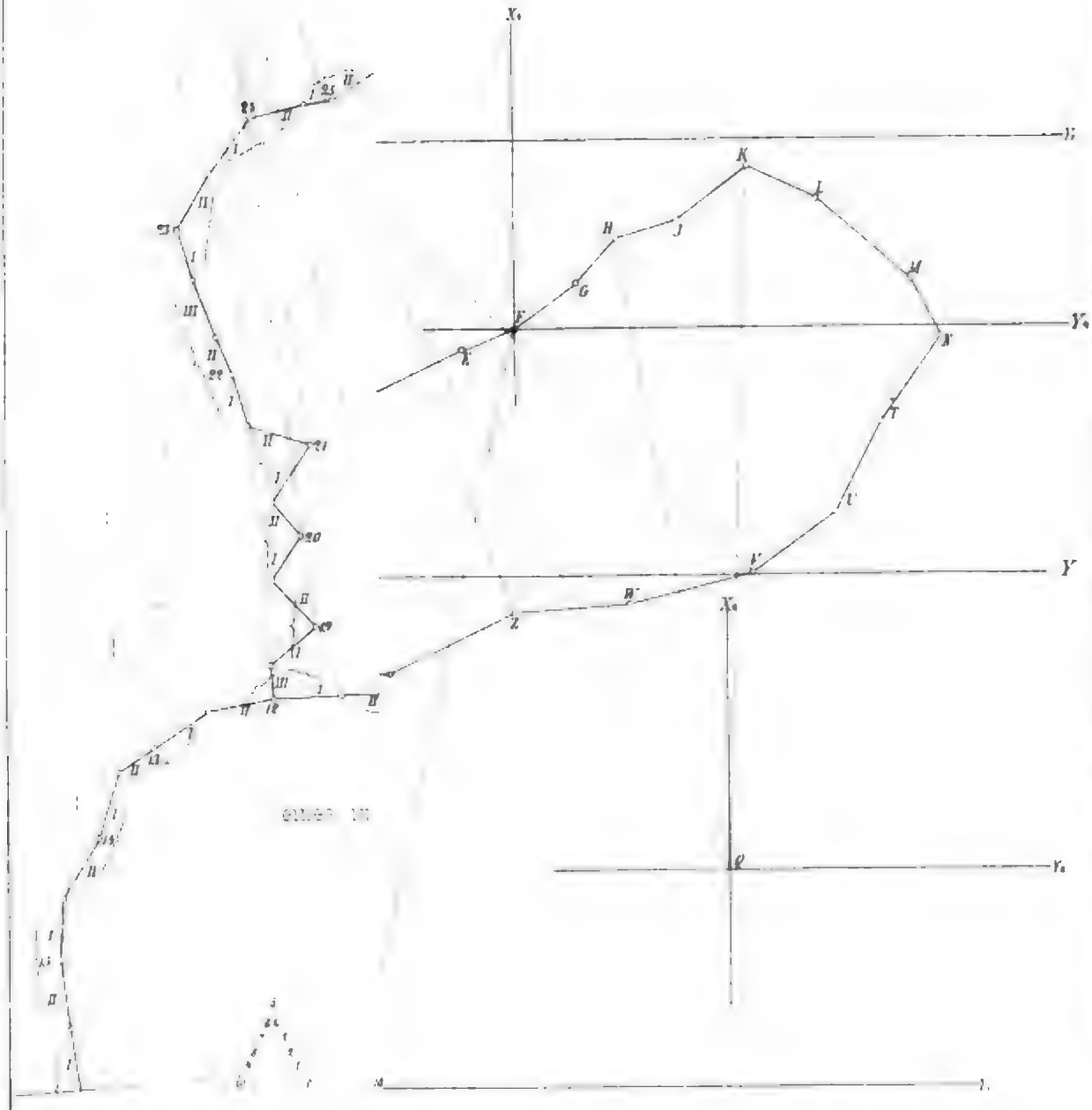
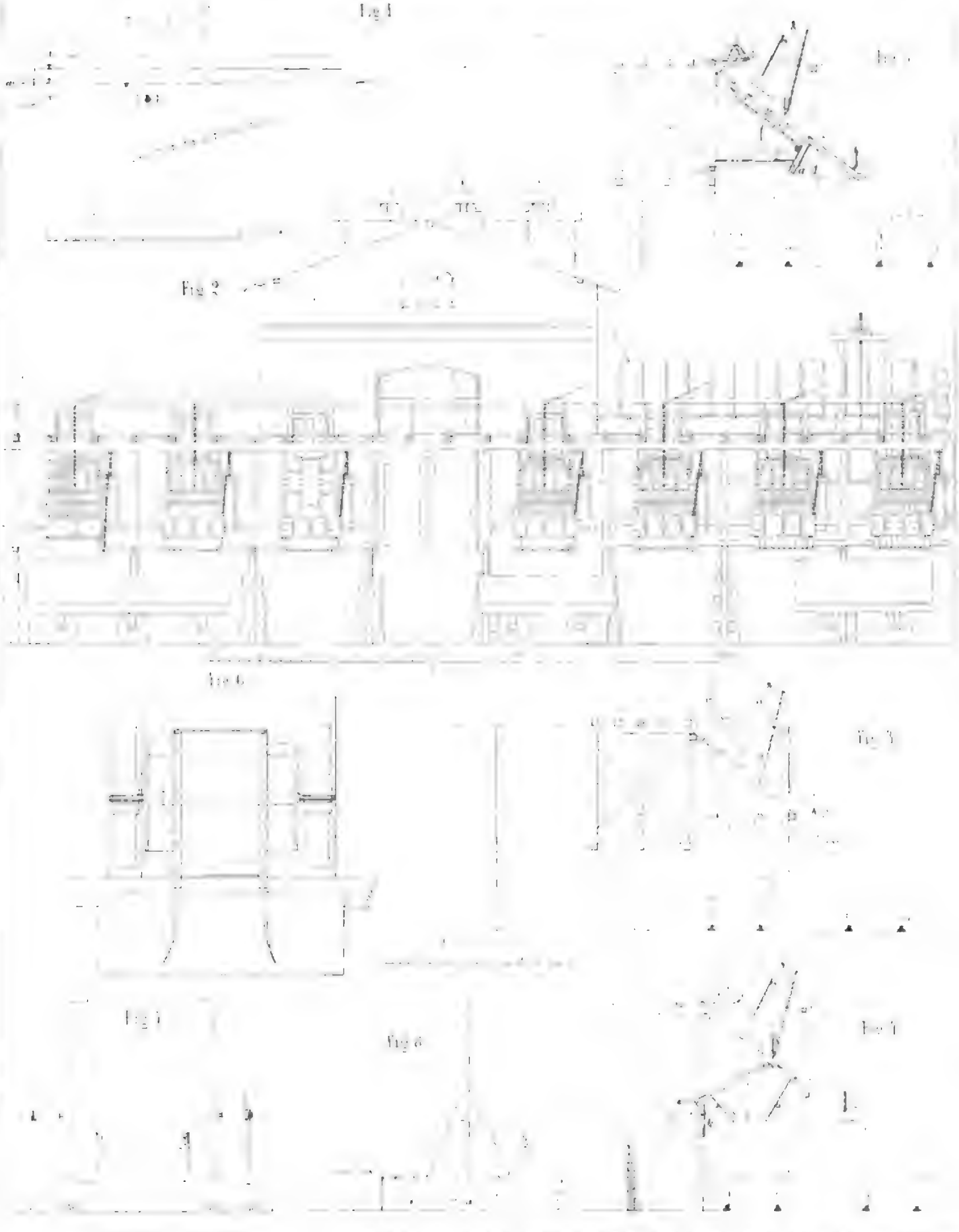


Fig 6

Fig. 2





Bohrvorrichtung

Fig 2

Fig 3

Fig 8

Fig 1

a Schacht - Profil

b Profil

Fig 5.

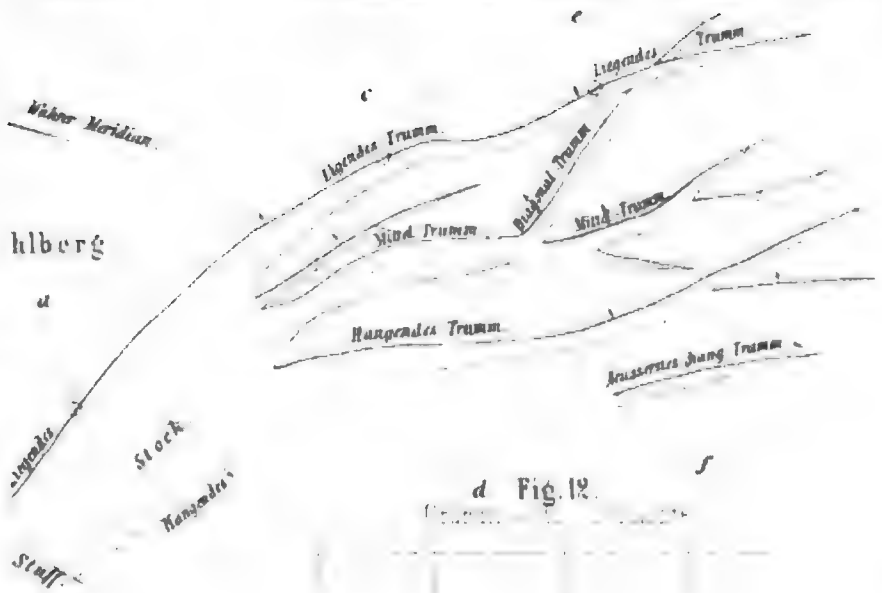


Fig 6

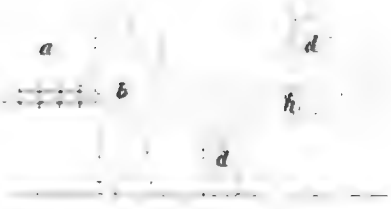


Fig 12.

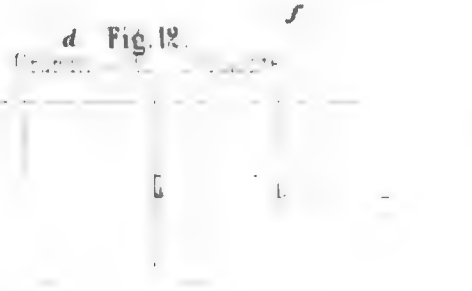
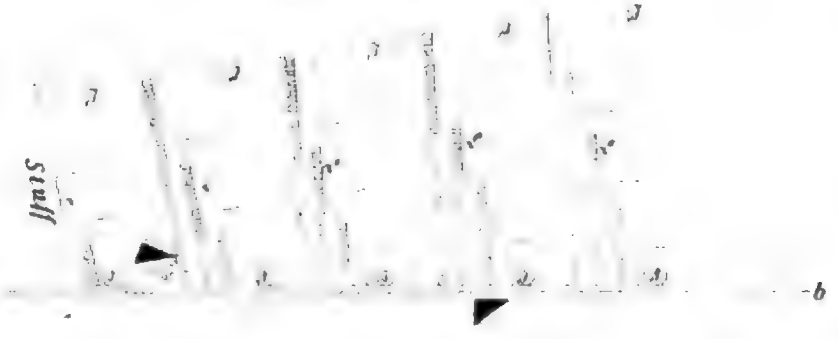


Fig 7.

Fig 11

Fig 8.

Fig 10.



Mansfelder Röstofen

Fig 1

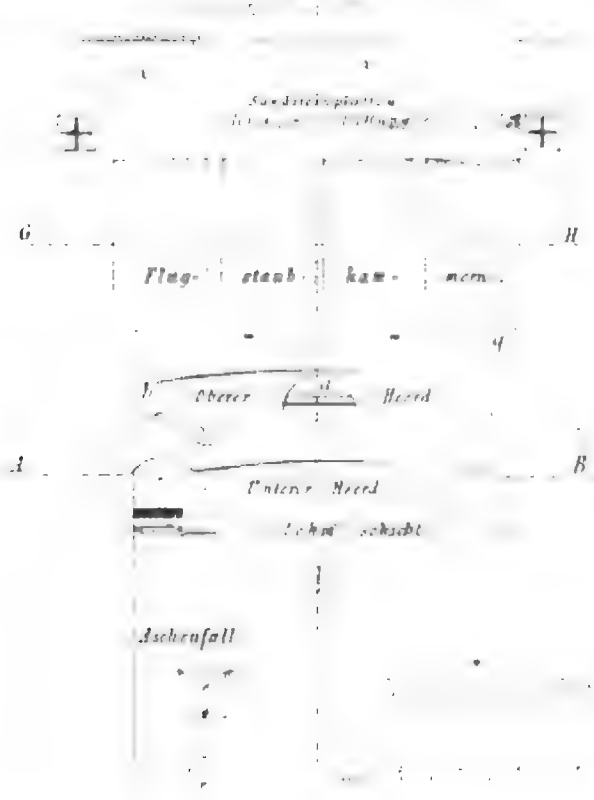


Fig 2

Fig 3

Fig 4

Fig 5

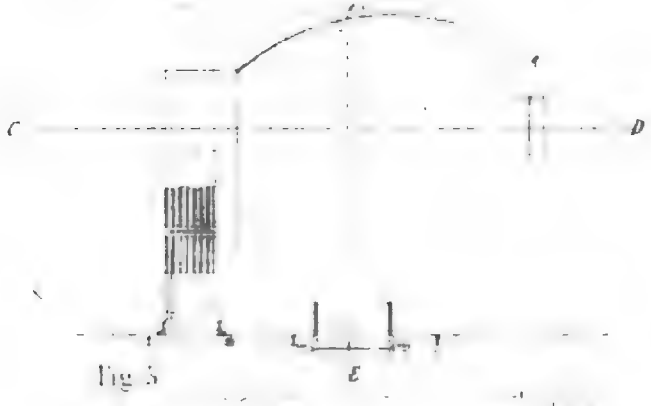


Fig 6

Fig 7

Fig 8

Fig 9

Fig 10

Fig 11

Fig 12

Fig 13

Fig 14

Fig 1.

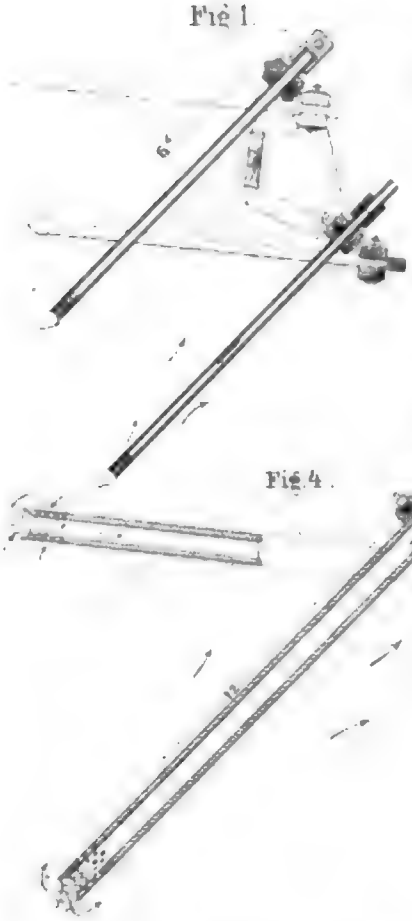


Fig 2

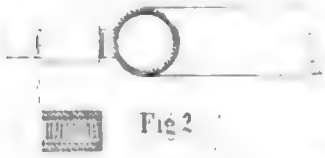


Fig 3

Fig 4.

Fig 5

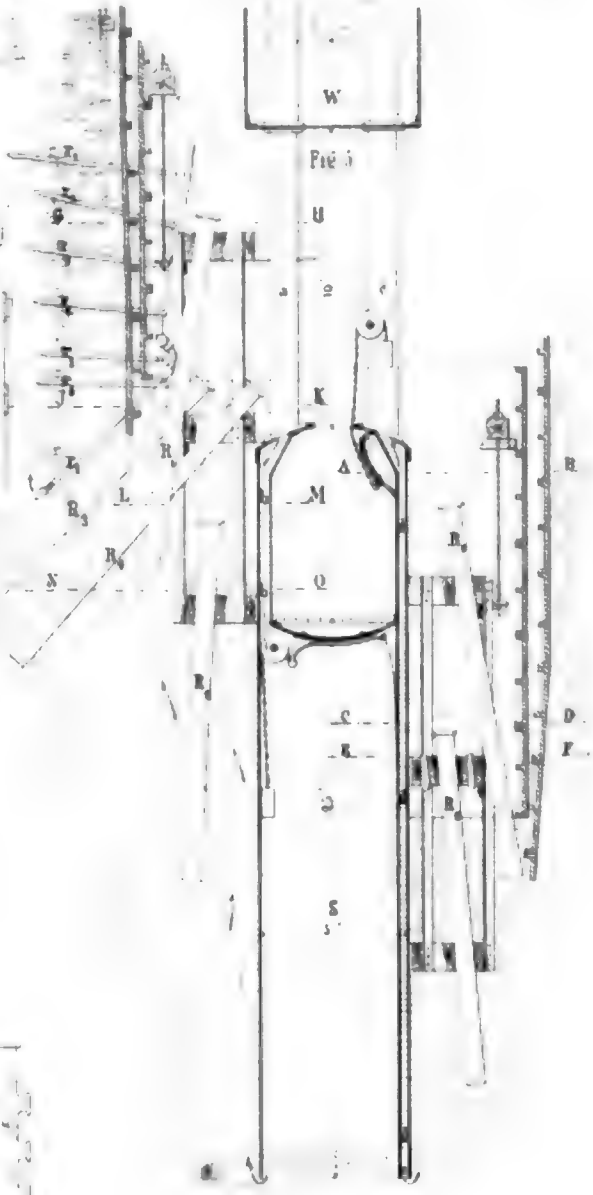


Fig 7.

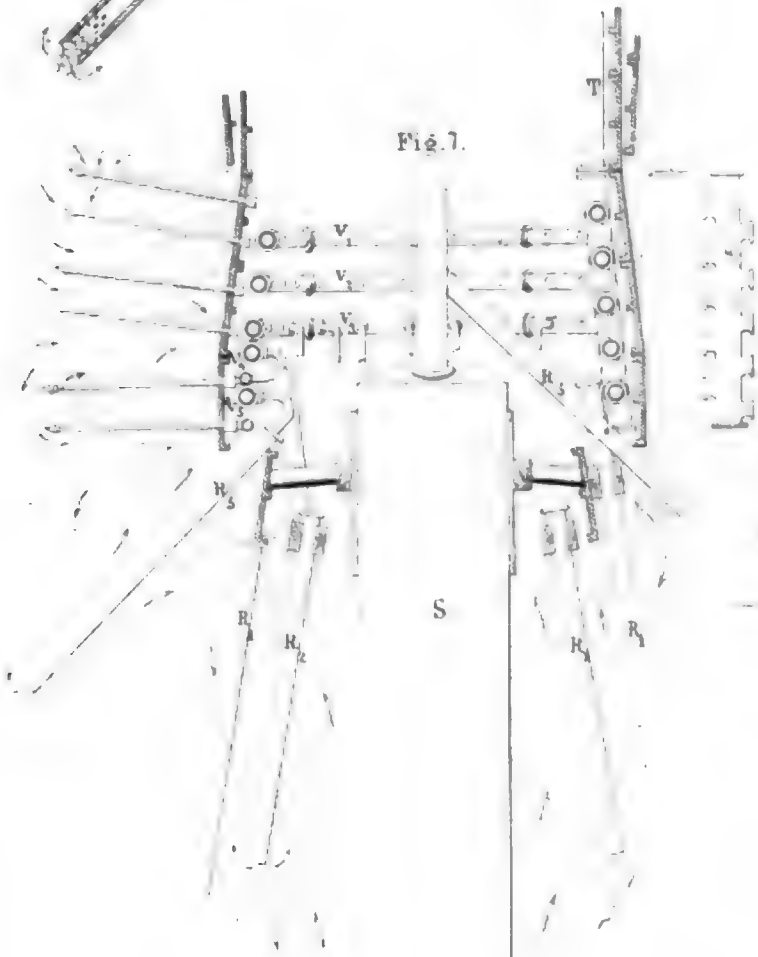
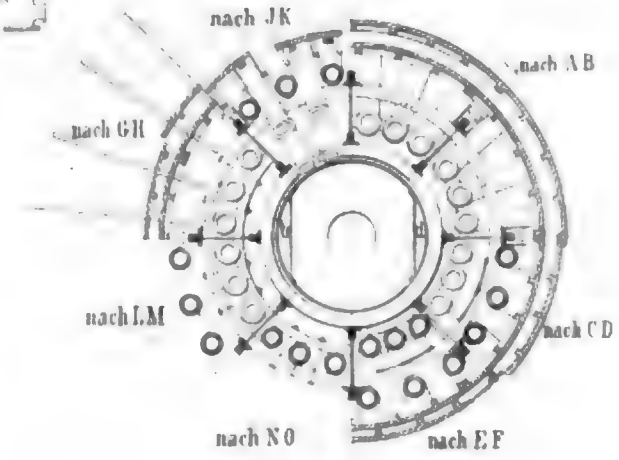


Fig 6



Abtreibe Arbeit
mittelst Rohren bei
Anwendung von comprimirter Luft.

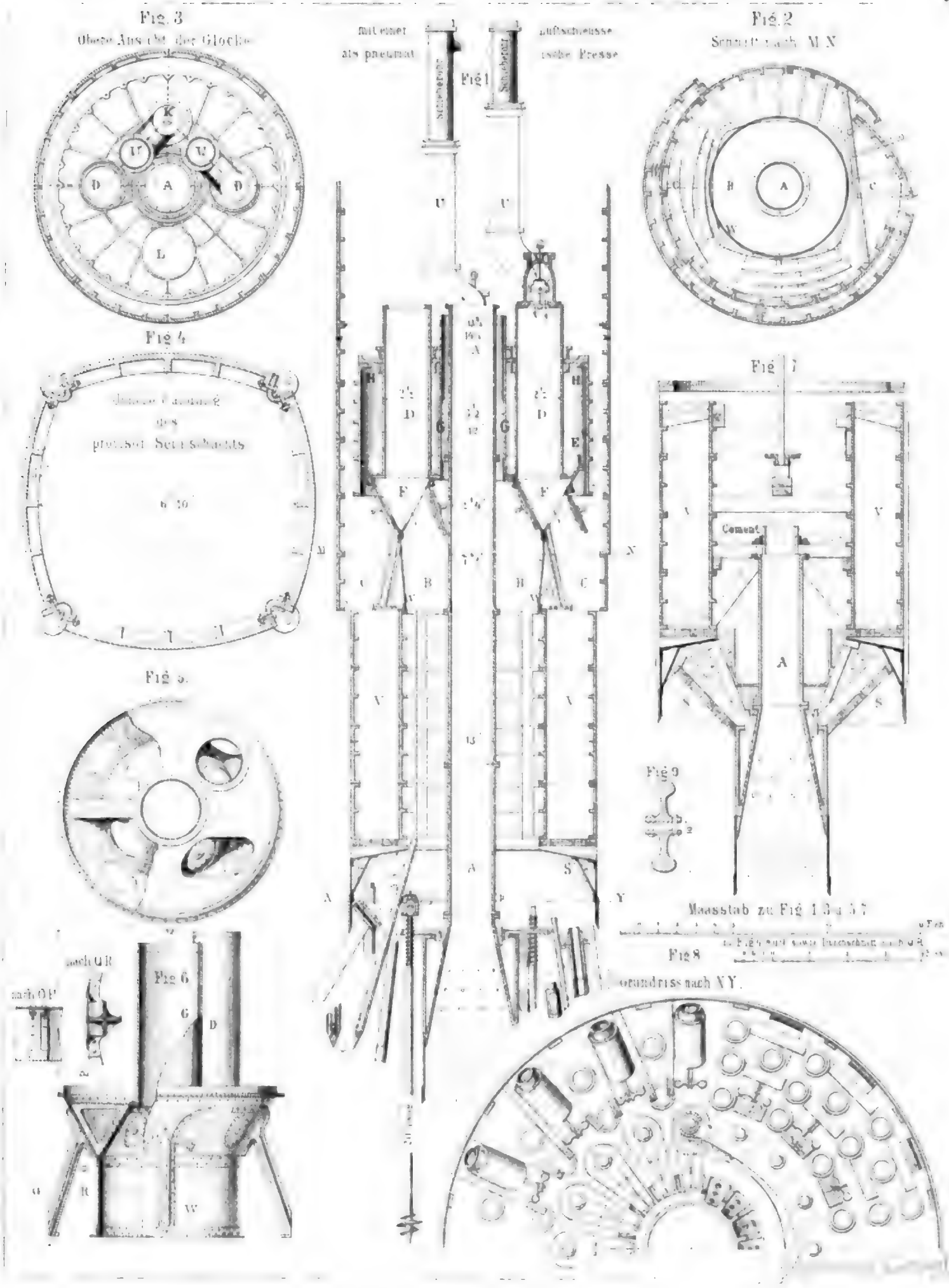


Fig. 3
Obere Ansicht der Glocke
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 1
Fig. 2
Schnitt nach M N
Fig. 7
Cement
Fig. 9
Maasstab zu Fig. 1 3 u. 5 7
Fig. 8
Grundriss nach X Y.

Fig 4

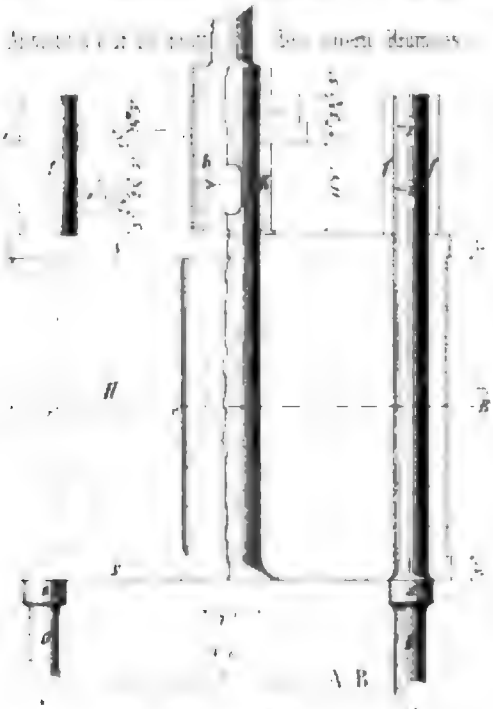


Fig 5

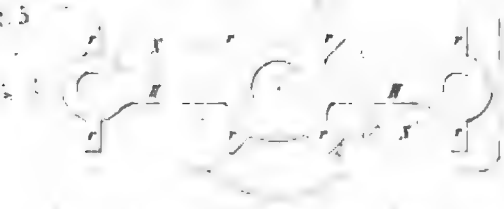


Fig 6

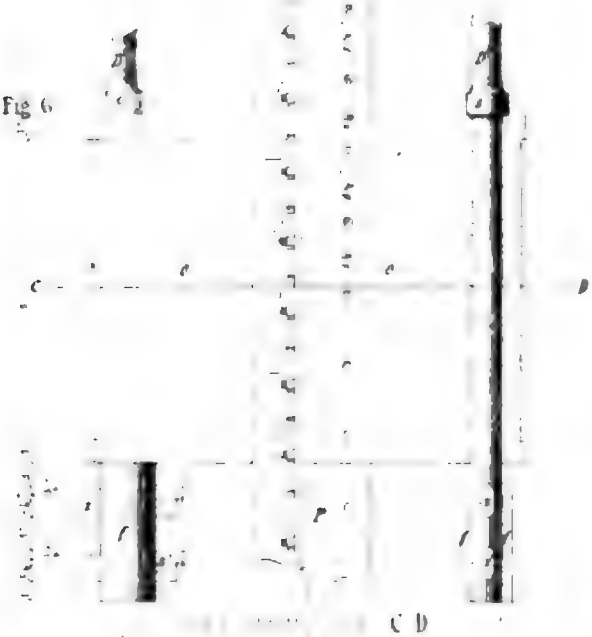


Fig 7

Fig 2

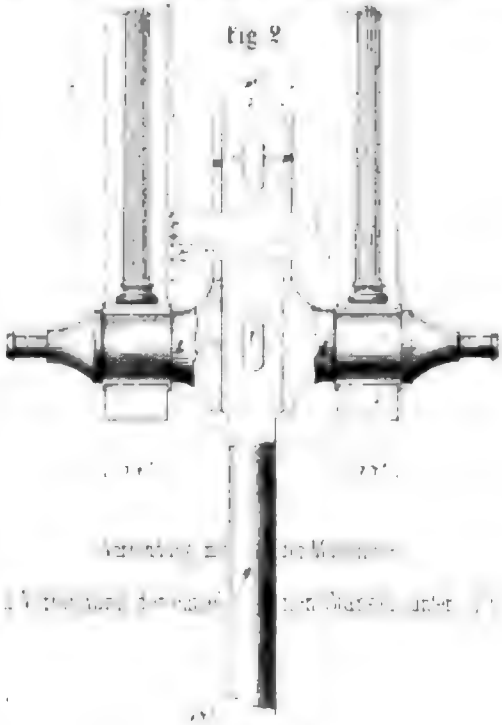


Fig 3

Fig 8

Fig 9

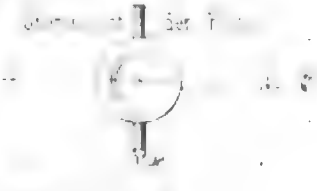
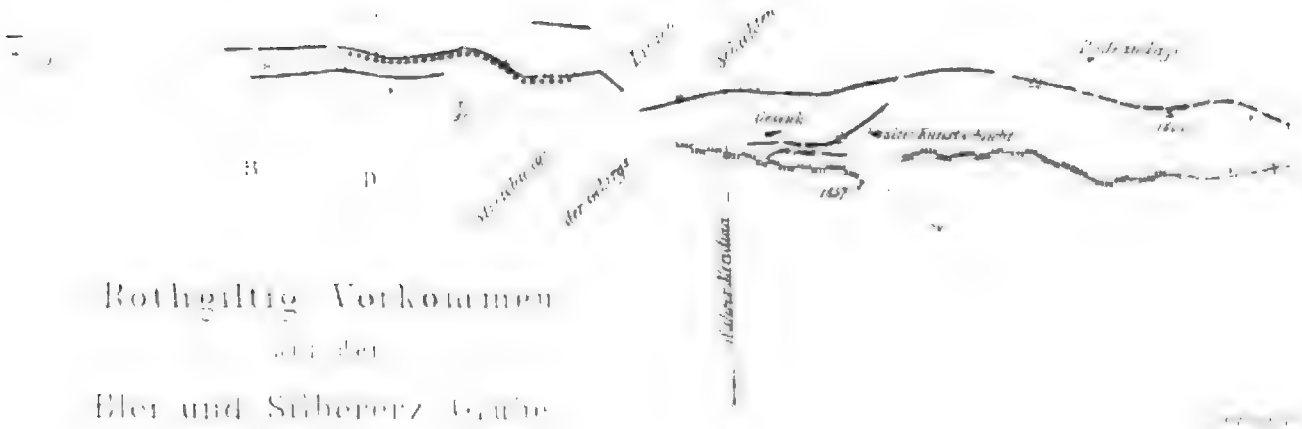


Fig 1

Grube Gonderbach

Grundriss

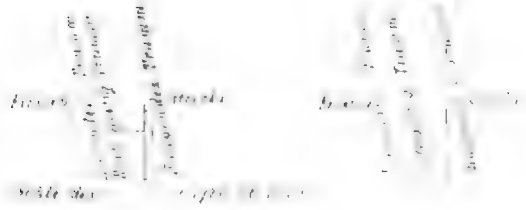


Rothgiltig Vorkommen
auf der
Eler und Silbererz Grube
Gonderbach
Kreis Wittgenstein

Seigerriss

Profil
nach AB

Profil
nach CD



Zeichen im Grundriss
Erklärung

Maasstab

Fig. 1

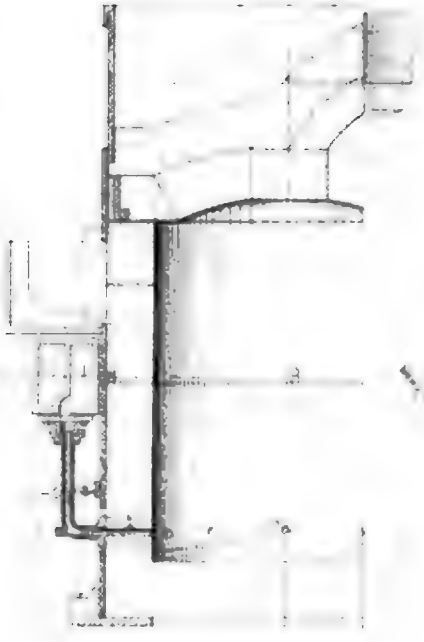


Fig. 2

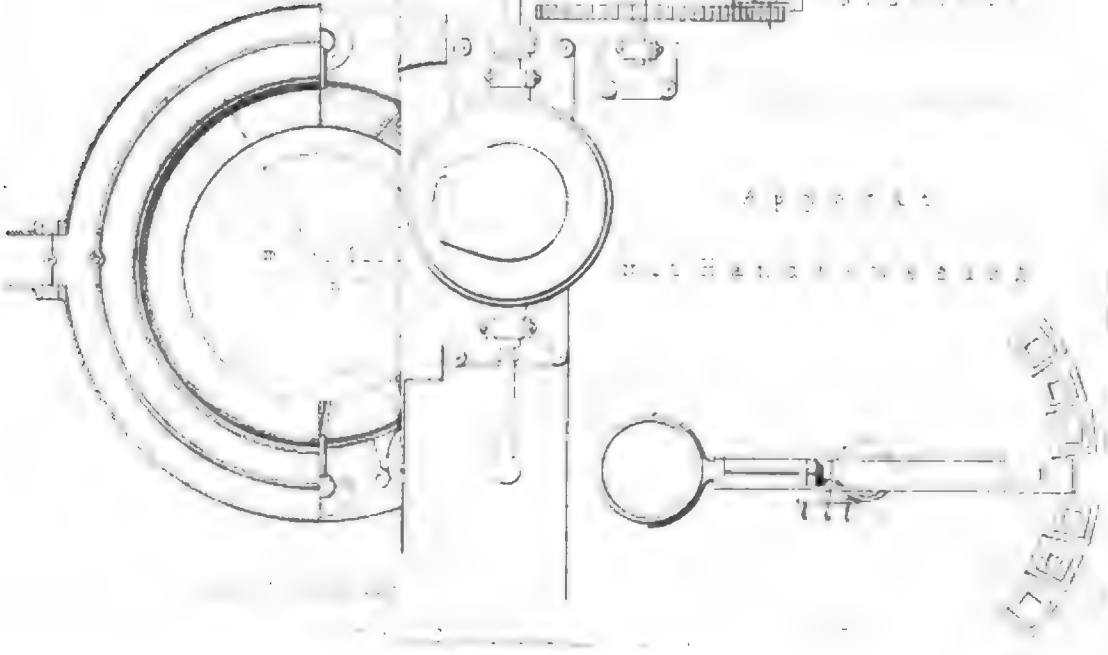


Fig. 3

Fig. 4

Fig 1

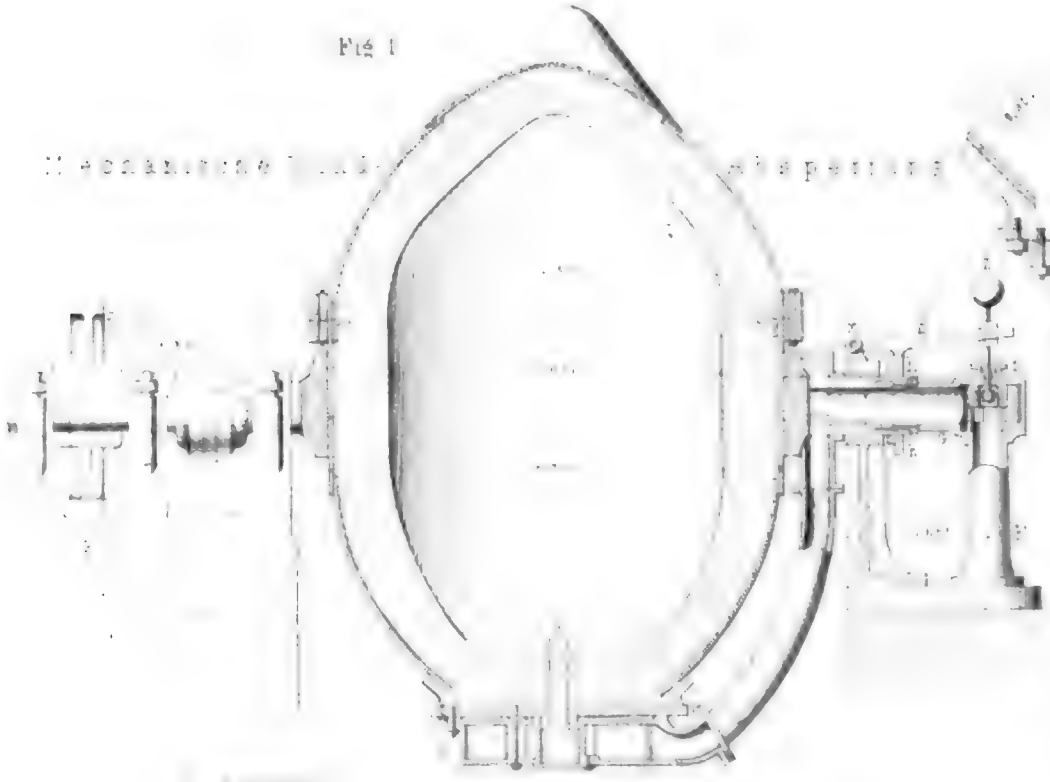
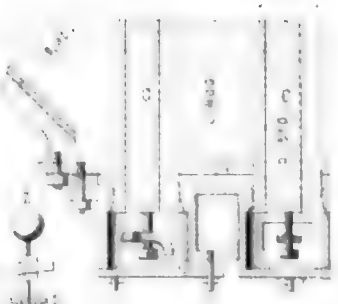


Fig 2



Fig

Fig 7

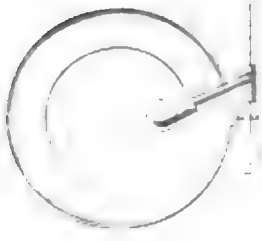


Fig 6

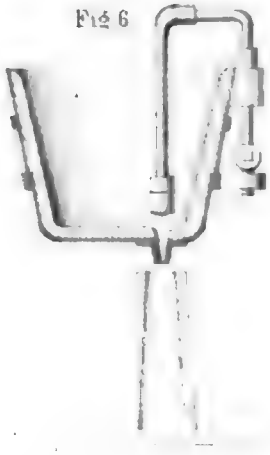
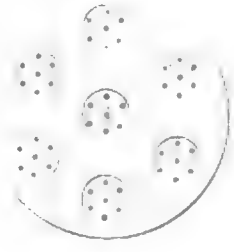
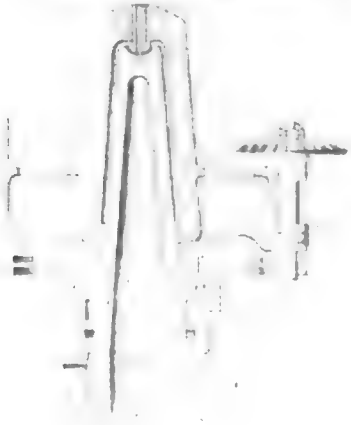


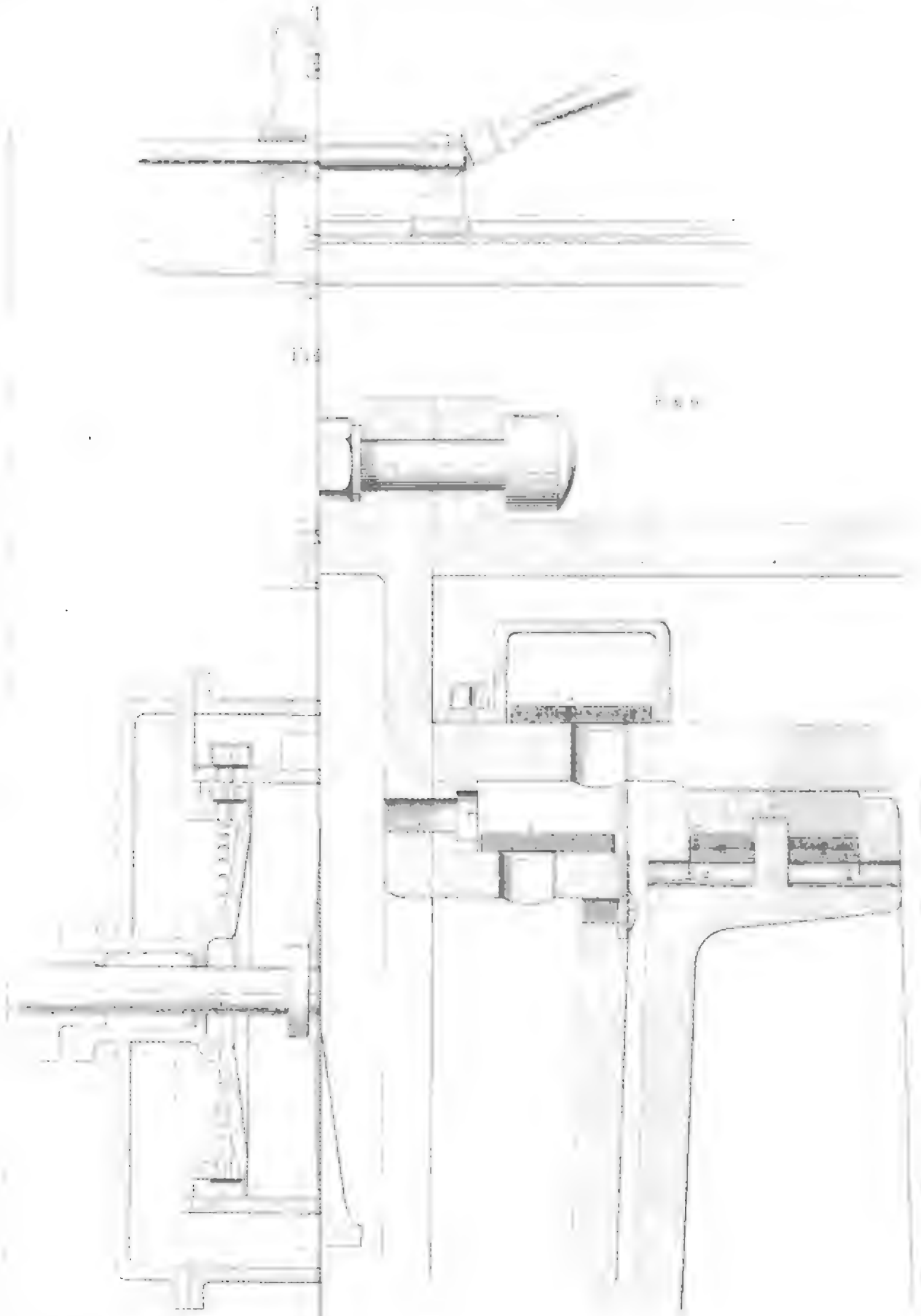
Fig 5



Fig

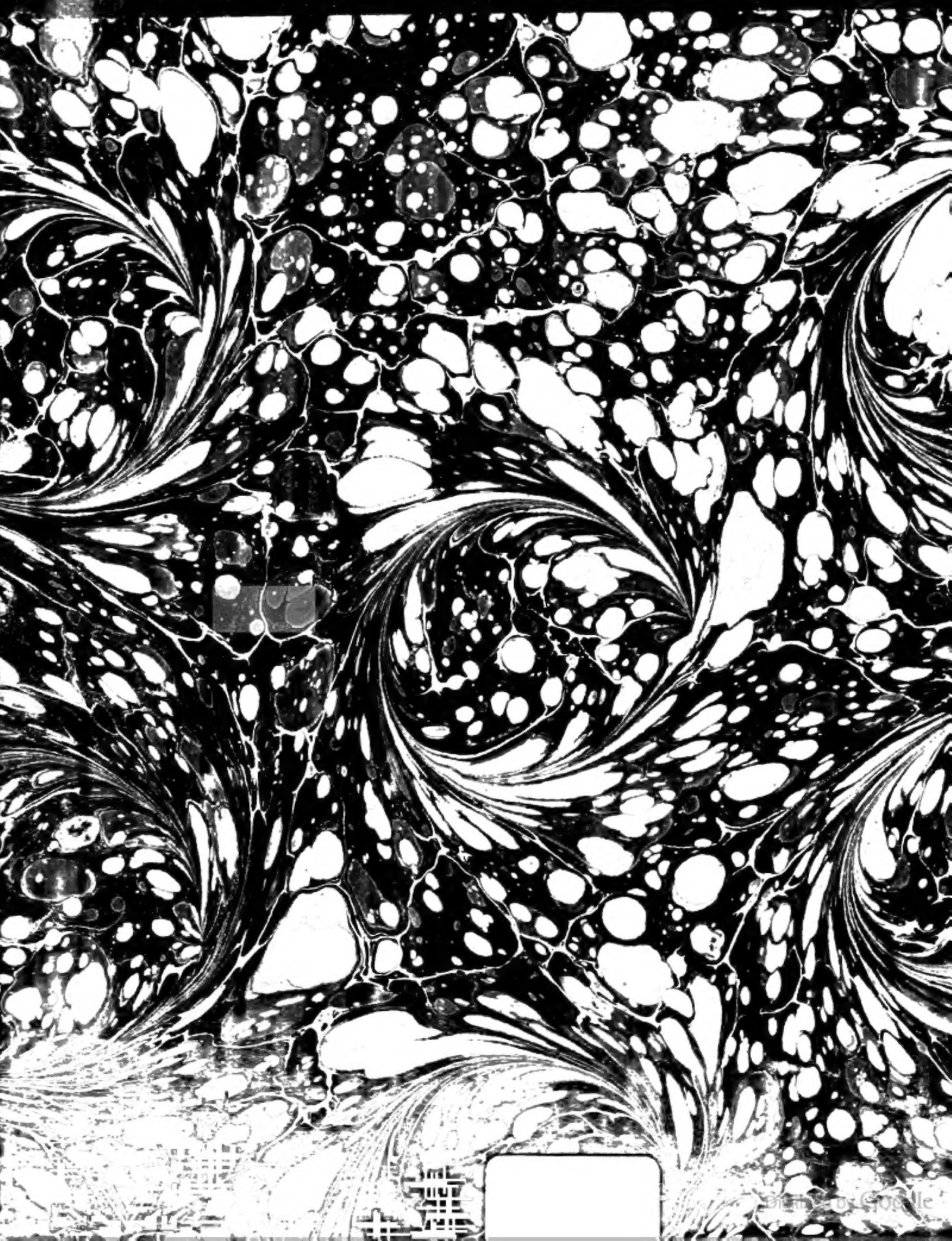
Fig 8





Digitized by Google

Digitized by Google



3 2044 102

Digitized by Google